CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL POUR
L'EXPLORATION DE LA MER

RAPPORTS

ET

PROCÈS-VERBAUX DES RÉUNIONS

VOLUME LXI

UNTERSUCHUNGEN AN SALMONIDEN

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER ART- UND RASSEFRAGEN

TEIL I

VON

H. HENKING

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

Prix: Kr. 6.50.

Novembre 1929

1929

COPENHAGUE – IMPRIMERIE BIANCO LUNO

[redacted]

REGISTER

	Seite	Tabelle
1) Einleitung	5	-
2) Die Wanderung der Lachsfische in der Persante	8	-
a) Allgemeiner Überblick	8	-
Übersichtstabelle (1)	10-11	1
Tabelle (2) für 1927 und 1928	13	2
b) Spezielle Darstellung der Fischwanderungen	14	-
Tabelle März 1920	15	3
— April 1919	16-17	4
— April 1920	16-19	5
— April 1921	20-24	6
— Mai 1920 und 1921	26-28	7
— Juni 1921	30-31	8
— Juli 1921	32-33	9
— August 1921	34-35	10
— (Sept./Okt. = 0), November 1919		
— Dezember 1919		
c) Das Gewicht der Lachsfische bei Auf- und Abwanderung	34	-
Der Ernährungs-Koëfficient	36	11-19
I. Aufwandernde Fische	35	
II. Abwandernde Fische	37	
III. Auf- und abwandernde Fische, April—Dezember	38-41	
IV. Ernährungs-Koëfficient der auf- und abwandernden Fische	42	-
3) Die Zahl der Flossenstrahlen	43 & 44	20
4) Das Leben der Lachse im Meere	43	-
5) Über: Vomer, Os linguae und Kiemenbogen — Arten, Rassen und Bastarde	50	-
I. Grosse Lachse und Meerforellen	50	-
II. Kleinere Lachse (sog. Speizken)	56	-
III. Kleinere Meerforellen	58	-
IV. Bachforellen	59	-
V. Die warzenförmigen Fortsätze an den Kiemenbögen	60	-
VI. Anatomische Literatur	62	-
VII. Bastarde zwischen Lachs und Forelle	63	-
VIII. Vergleich zwischen »Speizken« (kl. Lachs), Bastard-Lachs × Forelle, Bachforelle und Meerforelle (Stromlachs)	65	-

	Seite	Tabelle
6) Längen/Gewichtsvergleiche einiger Salmoniden	65	21
7) Dr. K. Altnöder, Untersuchungen an Kiemenbögen von Lachsen und Meerforellen	65	-
8) Lebensjahre nach Schuppenbildern	76-77	22
9) Untersuchungen an Schuppen von Salmoniden	75	-
a) Meerforellen und Lachse	79	-
b) Bachforellen	92	-
c) Verpflanzung von Forellen in die Ostsee	94	-
10) Markierung und Wiederfang von Salmoniden im Ostseegebiet	96	-
English Summary	97	

ABBILDUNGEN

	Seite	Figur
I. Schema der Kolberger Untermühle	9	A
II. Lachse und Meerforellen:		
Lachs Nr. 41 (1920)	24	1
Meerforelle Nr. 52 (1920)	28	2
Kleine Lachse (Nr. 469, 472)	29	3 u. 4
Meerforelle (0.502)	31	5
— (Nr. 2. 29. 11. 19. Kolberg)	33	6
— (0.453)	39	7
— (0.399)	42	8
III. Untersuchungen an Lachsen und Forellen — (Kopfteile). (Zeichnungen von Ilse Henking).		
A. Grosse Lachse und Meerforellen:		
Os linguae von grossem Lachs (Schlawe). $^1/_1$	52	9
— - grosser Meerforelle (Stolp). $^1/_1$	53	10
— - grossem Lachs (Schlawe) Nr. 3. $^1/_1$	52	11
— - — Lachs (Schlawe) Nr. 40. $^1/_1$	52	12
— - — Lachs (Schlawe) Nr. 1. $^1/_1$	52	13
— - Meerforelle (Langballigau)	52	14
Vomer von Meerforelle (Stolp) $^1/_1$	54	15
— - Lachs (Schlawe) Nr. 2. $^1/_1$	54	16
— mit Parasphenoid (Meerforelle Stolp). $^1/_1$	55	17
— - — (Lachs von Schlawe). $^1/_1$	55	18
— - — (Lachs von Schlawe) von oben. $^1/_1$	55	19
— von Lachs Nr. 40 von Schlawe. $^1/_1$	55	20
B. Kleinere Lachse (Speizken):		
a) Os Linguae, b) Vomer von einem Speizken, 41 cm lang, $^2/_1$	57	21
— — - — — 40,6 cm lang. $^2/_1$	57	22
— — - — — 53 cm lang. $^2/_1$	57	23

	Seite	Figur
C. Kleinere Meerforellen.		
a) Os linguae, b) Vomer der Meerforelle (0.209) von Pommern. $^2/_1$	58	24
— — der Meerforelle (Nr. 11) von Schlesw. Holst. $^2/_1$	58	25
— — der Meerforelle (Dassower See, Lübeck). $^1/_1$	58	26
D. Bachforellen.		
a) Os linguae, b) Vomer der Bachforelle Nr. 50 von Holstein. $^2/_1$	60	27
— — der Bachforelle Nr. 1 von Holstein. $^2/_1$	60	28
— — der Bachforelle von der Emmer (Hannover). $^2/_1$	60	29
E. Die warzenförmigen Fortsätze an den Kiemenbögen. Nat. Grösse.		
Lachs von Schlawe (Dezember 1928)	61	30
Meerforelle von Stolp (November 1928)	62	31
Lachs (Kolberg 1921 — 0.490)	62	32
F. a) Os linguae, b) Vomer eines Bastardes (0.313) Lachs/Meerforelle, $^2/_1$, c) Silbermarke, $^1/_1$	64	33

IV. Altersuntersuchungen an Schuppen.
(Schuppen-Präparate von Dr. Altnöder, photogr. Abbildungen von Dipl. Landw. Schnigenberg angefertigt).

| | | |

TEIL I

1) Einleitung.

Am Schluss der Sitzungen des »Limnological Committee« im Juni 1928 wurde mir der Auftrag erteilt[1]) »to prepare the first part of his report dealing with racial studies of salmon and trout for publication by the Council«. — Dementsprechend lege ich diese Abhandlung vor.

Es ist allgemein bekannt, mit welchem grossen Erfolge schon seit Jahrzehnten Rassen-Untersuchungen beim Hering angestellt sind und wie sehr auch Art-Fragen, z.B. beim Aal, während des Bestehens der Internationalen Meeresforschung gefördert wurden. Aber bei den Salmoniden sind die Aufklärungen über deren Arten und Rassen durch die Lebensverhältnisse dieser Fische (und andere noch zu nennende Umstände) sehr erschwert. — Lachs und Meerforelle teilen ihren Lebenslauf zwischen dem Meere und dem Süsswasser, während die Forelle und deren Abarten ganz oder fast ganz sich dem Süsswasser anpassten. Während die Forellen ihre Heimat hoch oben in den Bergen haben können, aber auch in den Bächen und Flüssen der geringen Erhebungen des Flachlandes gedeihen, wechselt der Lachs seinen Aufenthalt zwischen grossen Meerestiefen und den Höhen des Festlandes. Der Lachs gleicht somit dem Aale, aber mit dem wesentlichen Unterschiede, dass der Aal, wenigstens der europäische Aal, weit entfernt von uns in grossen Meerestiefen laicht, — der Lachs dagegen im Süsswasser auf den Höhen des Festlandes. Ferner ist der Aal einzig in seiner Art, wenigstens in Europa: man hat nie davon gehört, dass unser Aal sich mit einer verwandten Fischart vermischen könne. Aber beim Lachs besteht nicht nur die Möglichkeit, sondern die Vermischung mit verwandten Arten wird vielfach ausgeübt, wenn auch nicht freiwillig, so doch der Not gehorchend, — freiwillig wohl nur selten, aber unfreiwillig öfter als man denkt: bei der künstlichen Befruchtung. Es ist dieses ein dunkles Kapitel, das der Aufklärung dringend bedarf.

Es ist nämlich kein Zweifel daran, dass eine geschlechtliche Vermischung zwischen Lachs, Meerforelle und Bachforelle durchaus gelingt, und zwar in allen möglichen Kombinationen: Eier und Sperma sind bei allen drei Fischsorten wechselseitig befruchtungsfähig.[2]) In welchem Umfange aber Bastarde zwischen ihnen in der freien Natur vorkommen, darüber ist so gut wie nichts bekannt. Zwar sind von andern Süsswasserfischen

---

[1]) Rapports et Procès-Verbaux des Réunions. Vol. XLIX, pag. 78. Copenhague 1928.

[2]) In dem grossen Werke »Süsswasserfische von Mittel-Europa« von Grote, C. Vogt und B. Hofer. T. I Text S. 250 heisst es, die Befruchtung von Lachseiern mit Forellenmilch sei »vielfach massenhaft hergestellt.« Jetzt aufgegeben, »weil dieselben nicht fortpflanzungsfähig sind. Übrigens lassen sich umgekehrt Forelleneier von Lachsmilch überhaupt nicht befruchten«. — Die Angelegenheit bedarf in der Tat dringend weiterer Prüfung.

schon oft Bastarde beschrieben, aber es handelt sich dabei um vereinzelte Funde, um ältere Einzeltiere, bei denen gewisse Abweichungen oder Ähnlichkeiten mit andern Species festgestellt sind. Bei unsern 3 Salmoniden ist eine Vermischung mit Süsswasserfischen anderer Familien niemals bekannt geworden. Aber die Familie der »Salmonidae« unter sich bietet grosse Schwierigkeiten. So sagt bereits der grosse Fischkenner Albert C. L. G. Günther[1]): »Wir kennen keine andere Gruppe von Fischen, welche dem Ichthyologen mit Beziehung auf die Artunterscheidung sowohl, als auch auf gewisse Punkte der Lebensweise so viele Schwierigkeiten darbietet als diese Gattung.« — Er führt auf Seite 463—64 allein aus Grossbritannien nicht weniger als 10 verschiedene Arten von Salmo an (*S. salar*, *trutta*, *cambriens*, *fario*, *brachypoma*, *gallivensis*, *orcadensis*, *stomachiens*, *nigripennis*, *levenensis*), ganz abgesehen von den »Sälblingen« (Salvelini).

Es darf vermutet werden, dass die Unmöglichkeit, in solchen Fragen Klarheit zu schaffen, darin besteht, dass selbst ein so grosses Museum wie es das Britische[2]) ist, nicht über ein so grosses Material verfügt, das erforderlich ist, um diese verwickelten Fragen zu lösen. Wie war es bei den Untersuchungen über den Hering?

Als Heincke[3]) sein grosses Buch über den Hering herausgab, hatte er 449 Heringe von der Schlei, der Kieler und Eckernförder Bucht untersucht, 218 Stück aus den Schären von Stockholm, 295 norwegische Heringe usw. Die Gesamtzahl aller von Heincke untersuchten einzelnen Heringe dürfte in die Tausende gehen. Dazu kommt die noch viel grössere Zahl der später in allen Ländern Nordeuropas untersuchten Einzelheringe.

Eine ähnlich grosse Zahl von Lachsfischen zu untersuchen, würde kaum möglich sein, weil diese viel grösseren und teureren Fische einen zu hoben Wert darstellen. Immerhin sind aber bei mir doch von ihnen mehrere 100 Stück grösserer und ganz grosser Lachsfische zur Untersuchung gekommen. Allerdings kann nicht erwartet werden, dass vom Lachs eine Untersuchung gleicher Art, wie bei den Heringen, jemals möglich ist, weil die Lachsfische nicht in grossen Schwärmen erscheinen, wie die Heringe, sondern mehr vereinzelt, entsprechend ihrer Lebensweise. Es ist zu hoffen, dass man nach und nach auch bei diesen Fischen, unter Benutzung der auf allen Gebieten gemachten Erfahrungen, zu einer befriedigenden Aufklärung kommen wird.

Das von mir im Nachstehenden benutzte Material basiert auf den Untersuchungen, die, entsprechend den Beschlüssen des Zentral-Ausschusses für Internationale Meeresforschung, im ersten Jahrzehnt nach seiner Begründung, dann im Jahre 1912—13 in grösserem Umfange aufgenommen wurden. Was seitdem geschehen ist, wurde in den zwei Berichten niedergelegt, die in den Jahren 1913 und 1916 gedruckt sind[4]). Der letzte

---

[1]) Albert C. L. G. Günther. Vorstand der zoologischen Abteilung des British Museum. Handbuch der Ichthyologie, Übersetzung von Dr. v. Hayeck. 1886. S. 454.

[2]) Das Werk: A. Günther. Catalogue of the Fishes in the British Museum. London, gibt genaue Angaben über die im Brit. Museum vorhandene Stückzahl der einzelnen Fische.

[3]) Prof. Dr. Fr. Heincke. Naturgeschichte des Herings. (Abhandlungen des Deutschen Seefischerei-Vereins, Bd. 2. 1898. — Verlag O. Salle).

[4]) H. Henking. Die Lachsfrage im Ostseegebiet (Vol. XVI des Rapports et Procès-Verbaux du Conseil International pour l'Exploration de la Mer. Copenhague. Sept. 1913.

H. Henking. Die Lachsfrage im Ostseegebiet. II. Tätigkeitsbericht. T. I. (Vol. XXIII des Rapp. et Proc.-Verb. — Copenhague. Janv. 1916.)

Bericht enthielt Beiträge von Dänemark: Über den Gudenaa-Lachs von A. C. Johansen und J. Chr. Löfting, ferner über die Gudenaa und ihre Fischereiverhältnisse von C. V. Otterström, — ferner von Schweden: Aufzeichnungen über die Lachsmerkung im Ångerman-Flusse in 1907—1915 von J. A. Ling — sowie von Deutschland: Die Lachsfischerei im Gebiet der Persante von H. Henking, — mit einem Beitrag: Nahrung und Reife von Lachsen und Meerforellen von E. Eichelbaum.

Hiermit hatte die officielle Berichterstattung der ersten Periode der Internationalen Meeresforschung hierüber ihr Ende erreicht. Aber die begonnene Arbeit wurde in Deutschland unentwegt weitergeführt. Die Jahre 1913 und 1914 waren ja erst der Anfang. Es waren Fischteiche angepachtet und mit künstlich befruchteter Brut besetzt. Im Herbst 1913 wurde die bis dahin gut herangewachsene Brut zum grossen Teile markiert und in die Persante freigelassen. Als der Krieg 1914 ausbrach, waren die Fischteiche schon lange mit neuer Brut besetzt. Sie wurde im Oktober 1914 auf Grund der gemachten Erfahrungen abermals markiert und freigelassen. Die wiedergefangenen markierten Fische begannen in grösserer Menge an uns zurückzugelangen.

So ist die Arbeit in gleicher Weise, dank der Unterstützung durch den Deutschen See-Fischerei-Verein, durch die Kriegsjahre fortgeführt, und noch weit darüber hinaus, trotz der Erschwerungen, die sich nach und nach einzustellen begannen. Das betraf hauptsächlich die schwächer werdende Rücklieferung der markierten Fische, eine Folge der verminderten Fischerei und der Wertverminderung der ausgesetzten Fangprämien.

Trotzdem ist im Laufe der Zeit eine sehr erhebliche Zahl markierter Fische an uns gelangt, die sorgfältig registriert und aufbewahrt wurden und die Grundlage für die jetzt erfolgende Berichterstattung bilden, zusammen mit dem neuen Material aus den letzten Jahren.

Wenn auch ich in der ganzen Zeit gewissermassen der »ruhende Pol in der Erscheinungen Flucht« geblieben bin, so habe ich doch einer Reihe von Mitarbeitern aufrichtig zu danken, die bei der Arbeit lange Zeit Hilfe geleistet haben, namentlich den Herren Ober-Reg. Rat Dr. E. Eichelbaum (Berlin) und dem Ersten Fischmeister Möller in Köslin. Die Herren Oberstudienräte Müller[1]) und Dr. Gauss (Kolberg) haben etwa 1 Jahr lang (1919—20) örtliche Beobachtungen für unsere Zwecke durchgeführt, sowie später die Berliner Assistenten Dr. Lengerich (1921) und Dr. Stolp (1921). Herr Mühlenbesitzer Wolff (Kolberg), der durch seine Mühlenwerke gewissermassen den Schlüssel zu der Lachsfischerei des Flusses Persante in Händen hat, förderte unsere Arbeiten in jeder Weise, wie auch sein Verwalter, Herr Heckendorf, der die Lachsstatistik bis auf die Jetztzeit zur Verfügung stellte, die in diesem Berichte mit benutzt ist. Die Herren Oberlotsen Block und Bergemann (Kolberg) sowie Herr Fischmeister Schneider (Stolpmünde) und andere Helfer, voran der unermüdliche Schleusenwärter Teich[1]) von Ringenholm (Kolberg) und der damalige Chef der Fischereiverwaltung Herr Reg. und Geh. Baurat Wilhelms (Köslin) haben uns erfolgreich unterstützt.

Es war gut so, dass die Einzel-Berichterstattung nicht, wie früher, nach kurzen

[1]) Herr Oberlehrer Müller ist leider bereits vor einigen Jahren verstorben, ebenso Herr Teich und Herr Wilhelms.

Zeitabschnitten zu erfolgen brauchte, dass vielmehr jetzt der Überblick über einen längeren Zeitraum gegeben werden kann und auf der Basis eines nach und nach zusammengetragenen recht grossen Materials. Dieses Material erstreckt sich nicht nur auf das Gebiet von Ostpommern (wenn auch dieses die grössten Aufklärungen gegeben hat), sondern auch auf die Verhältnisse der Umgegend von Greifswald, Lübeck und Schleswig-Holstein.

Das zu bearbeitende Material ist zu gross, als dass es bis zur Sitzung des Zentral-Ausschusses im April 1929 voll bewältigt werden konnte.

Es wird auch erforderlich sein, der künstlichen Zucht von Lachs und Meerforelle weiterhin grössere Aufmerksamkeit zuzuwenden, namentlich auch der Frage der Bastardierung dieser Fische. In Deutschland ist das vor kurzem eingeleitet durch die Einsetzung einer Unterkommission des Deutschen Fischerei-Vereins. Hierüber würde heute bereits Näheres mitgeteilt werden können, wenn nicht der überaus strenge Winter 1928—1929 mit den vorangegangenen Sturmfluten die geplanten Arbeiten verhindert hätte. Es war unmöglich, die bereits in Aussicht genommenen Versuche mit künstlicher Bastardierung und Aufzucht der Bastarde zu beginnen. Es bleibt zu hoffen, dass die für den letzten Winter geplanten Arbeiten zur Ausführung kommen. Besonders erwünscht wäre es aber, wenn ähnliche Arbeiten auch von anderen Ländern aufgenommen werden könnten, weil dadurch die Hoffnung auf eine gute und rasche Aufklärung der vorliegenden Probleme verstärkt werden würde.

Im Nachfolgenden wird zunächst eine Übersicht über die Wanderung der Lachsfische zwischen der Ostsee und einem Ostseefluss gegeben. Es war zweifellos ein glücklicher Gedanke, als Dr. Trybom 1912 den Vorschlag machte, dass von jedem Lande an der Ostsee ein Fluss hinsichtlich der Salmoniden gründlich geprüft werden möchte. Es ist ja ganz klar, dass ein systematisches Vorgehen zunächst auf einem einheitlichen umgrenzten Gebiete zu besserer Aufklärung führen muss, als ein Hin- und Herspringen auf vielen Bezirken ohne genügende Continuität. Ich betrachte es jedenfalls als einen grossen Gewinn, dass es mir möglich gewesen ist, den Bestand der Salmoniden durch viele Jahre auf dem Flusse Persante (Pommern) festzustellen. Anregungen verschiedenster Art ergaben sich im Laufe der Arbeit von selber, wie sich zeigen wird.

2) Die Wanderung der Lachsfische in der Persante.

(Hierzu Tabelle 1).

a) Allgemeiner Überblick.

Von besonderem biologischen Interesse war die Wanderbewegung der Lachsfische in der Mündung der Persante im Jahre 1918. Der Fang begann am 18. März: ein weiblicher Fisch (jedenfalls Meerforelle) wurde abwandernd auf dem grossen Aalfang der Untermühle gefangen. (60 cm lang, 4 Pfund schwer.) Der Aalfang befindet sich im Oberlaufe der Persante und fängt nur abwandernde Fische. Am folgenden Tage kam abermals ein solcher Fisch auf den Fang (61 cm lang), dann am 20. März 2 ♀ Fische

(65,68 cm), am 21. März 3 ♀ Fische (76, 75, 72 cm), am 22. März 4 Fische (52, 72, 74, 75 cm), davon 1 ♂ (74 cm), die übrigen weiblich. Am 23. März kam noch ein Weibchen (58 cm) auf den Aalfang. Dann war die erste Fangperiode beendet.

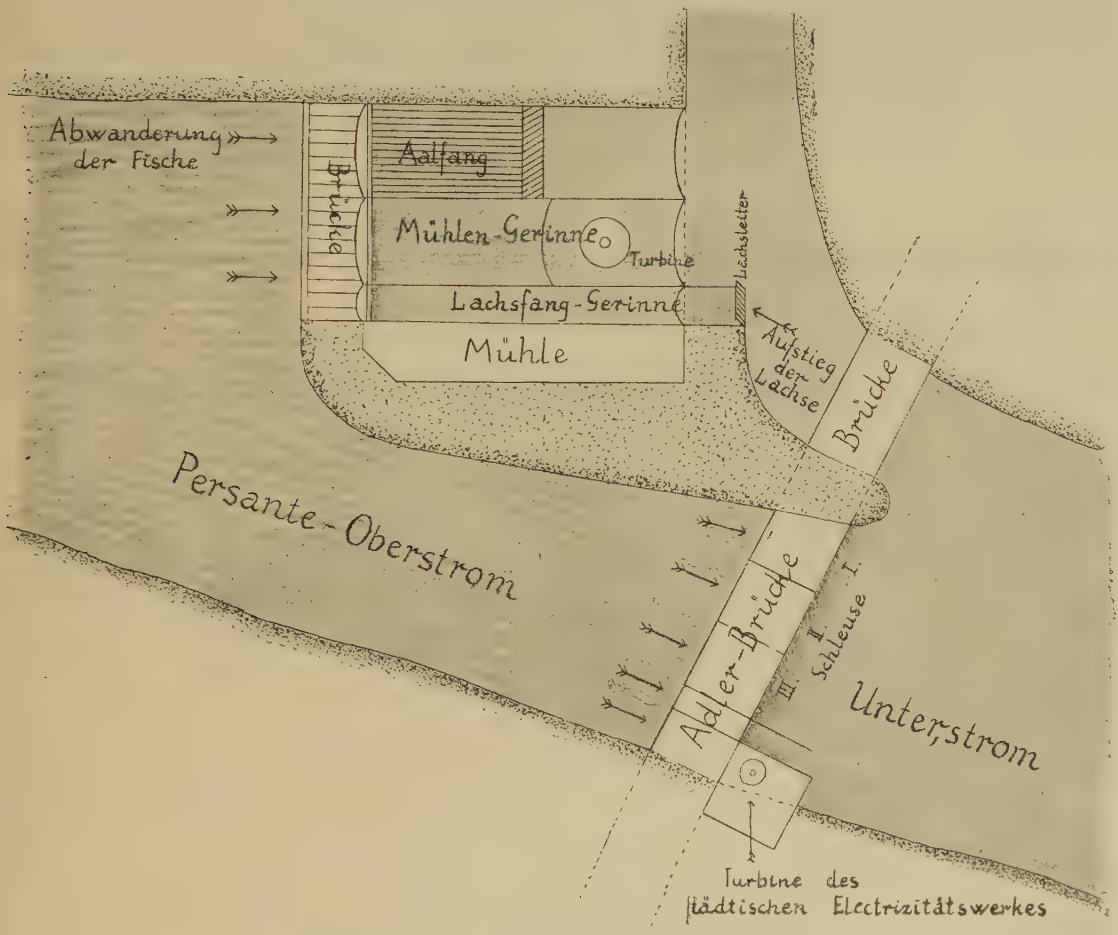


Fig. A. Schema der Kolberger Untermühle.

Am 4. April 1918 begann ein neuer Abstieg der Fische in folgender Form:

4. April: 2 abwandernde Weibchen (50 und 51 cm lang, 3 und $3^1/_2$ Pfund schwer).
5. — 7 abwandernde Weibchen (der kleinste Fisch war 24 cm lang und wog nur 150 gr, die übrigen hatten Gewichte von $1^3/_4$ bis $3^1/_2$ Pfund und Längen von 42 bis 60 cm).
8. — 14 abwandernde Weibchen von 2 bis 5 Pfund und Längen von 48 bis 60 cm, kein Männchen.
9. — 23 abwandernde Weibchen von 1 bis 5 Pfund Gewicht und Längen von 37—65 cm.

10. April: Stärkste Wanderung mit 25 Fischen, davon 23 abwandernde Weibchen. Unter diesen befanden sich 2 kleine Fische von $21^1/_2$ und 22 cm Länge (Gewicht 75 und 88 gr), die übrigen hatten die Grössen von 47—80 cm. — Darunter befand sich ein grosser abwandernder männlicher Fisch von 97 cm Länge und 15 Pfund Gewicht, sowie ferner ein Männchen von 84 cm Länge und 10 Pfund Gewicht, das aber diesem Schwarme nicht angehörte: denn es kam den anderen Weg aus See, und wurde beim Aufsteigen im Lachsfang erbeutet.

Tab. 1. Übersichtstabelle der Wanderungen von L

Wolff's Statistik	1913		1914		1915		1916	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Januar	4↑	4↑	..	..	..	..	..	..
Februar	..	1↓	..	2↑	..	..	..	..
März	1↓	4↓	..	5↑↓ (2)↓	..	..	..	..
April	..	5↑	1↑	7↑↓ (24)↓	†(1)↓	*3↑↓	..	†2†1↓ (3)↓
Mai	..	6↑	..	11↑↓ (4)↓	1↑	7↑	2↑	2↑ (1
Juni	..	1↑	..	1↑	..	4↑	..	3↑
Juli	..	1↑	..	12↑	1↑	15↑	..	7↑
August	3↑	15↑	..	4↑	..	29↑	..	2↑
September	1↑	9↑	2↑	4↑	..	..	..	..
Oktober	5↑	9↑	..	4↑	..	..	..	..
November	7↑	5↑	..	..	..	..	..	2↑
Dezember	†1 L	3 L↑ 2 M	3↑	7↑	..	..	..	..
Grosse Fische. Summen	74		63		2	58	21	
	18	56	6	57	† (1)		†4 Kl.	
			†(30) Kl.		60			

( ) = kleine Fische von 40—250 gr ohne Geschlechtsangabe.

* darunter D. 3021. — Ferner bei Ringenholm gefangen: D. 3027 (30 cm ♀↑), D. 10430 ↓♀ 70 cm, D. 3 ♀↑ 65 cm.

† Fisch 21 cm, markiert mit blauer Perle, nach Berlin gesandt $^{27}/_4$ 15.

Der Abstieg der Fische setzte sich aber noch weiter fort und bestand am 11. April aus 11 weiblichen abwandernden Fischen, die Grössen von 47 cm (2 Pfund) — 80 cm (10 Pfund) hatten, nur ein kleiner Fisch von 26 cm = 160 gr war noch dabei.

Es folgte am 12. April eine Abwanderung von 4 Fischen, ebenso am 14. April (am 13. April war kein Fang). Die 8 Fische hatten die gleichen Grössen wie bisher, nämlich von 45—65 cm Totallänge. Am 15. kamen noch 2 Fische (von 60 und 82 cm Länge) abwärts, dann am 16. April noch 2 grosse abwandernde Fische (80 und 94 cm lang, und 8 bis 14 Pfund schwer).

lle in der »Persante« (Pommern) von (↑) und zur (↓) Ostsee.

	1919	1920		1921		1922	1927	1928
♀		♂	♀	♂	♀	♂ ♀	♂ + ♀ zus.	♂ + ♀ zus.
..	..	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..
11↓	..	..	8↓	..	..	..	8↓	..
98↓	(22) 2 ↓ ↑ 20	4 (7)↓	4 (21)↓	(6) 5↓ ↓ 7↑	(16) 8↑↓ ↓ 10	24↓	27 14 ↑ 13↓	..
..	..	..	1↑	3↑	(5) 11↑ ↓ 2↓	(30) 26↑ 4↓	49 48 ↑ 1↓	19 21 ↑ 2↓
..	..	..	..	1↑	4↑	3↑	60↑	35↑
..	..	..	..	8↑	14↑	7↑	32↑	16↑
..	..	..	..	1↑	2↑	4↑	31↑	33↑
5↑	..	..	..	..	..	18↑	13↑	11↑
	..	..	..	..	..	6↑	..	..
..	1↑	..	..	..	1↑	..	..	..
..	(2) ↓ ?	..	..	1↑	1↑	..	..	..
114	25	17 (28)		26 † (6)	53 †(21)	92	220	116
				79 †(27)				

Jetzt schiebt sich eine Pause ein:

Erst am 25. April wird wiederum ein weiblicher abwandernder Fisch von 55 cm Länge (3 Pfund) gefangen, dann am 27. April noch 4 Meerforellen von 65 bis 80 cm (4—8 Pfund Gewicht, weiblich, abwandernd).

Damit ist die Abwanderung beendet.

Es geht aus Vorstehendem hervor, dass die Abwanderung der Salmoniden nach See im Jahre 1918 in besonders scharf ausgeprägter Form sich vollzog: 1) In den Tagen vom 18.—23. März wurden 12 abwandernde Fische gefangen und dann erschien vom 4. April ab ein grösserer Schwarm. Die besten Fänge wurden in den Tagen vom 8.—11. April, mit dem Maximum am 9. April (23 grosse Fische) erzielt. — Der erste Schwarm im März bestand aus 12 Fischen, der zweite Hauptschwarm (im April) aus 95 Fischen, dem dann in den Tagen vom 25.—27. April noch ein kleiner Nachtrupp von 5 weiblichen abwandernden Fischen folgte.

Eine Aufwanderung aus See in die Persante war 1918 zuerst am 10. April zu bemerken, als ein grosser männlicher Fisch von 97 cm Länge und 15 Pfund Gewicht auf den Lachsfang sprang. Der Lachsfang befindet sich im Unterwasser der Mühle, unterhalb der Turbine (siehe Figur A, S. 9). Dem ersten Fische folgte auf dem gleichen Wege ein aufwanderndes weibliches Tier erst am 12. September (1918). In diesem Monat stiegen erst die Weibchen aufwärts, lauter grosse Tiere von 90—121 cm Länge und 18—32 Pfund. Die Männchen wanderten in allen Jahren vom April bis zum Herbst in die Persante (s. Tab. 1), aber immer nur vereinzelt und in grossen Exemplaren, so (der grösste) am 23. April mit 100 cm Länge und $17^1/_2$ Pfund Gewicht, ferner im April (1928) noch ein solcher von 96 cm und 17 Pfund, am 4. Mai ein solcher von 105 cm und 15 Pfund und am 4. September (1918) von 100 cm und 23 Pfund.

Die Beobachtung der Fänge ist dann für 1918 im Oktober eingestellt.

Wie aus der Tabelle 1 (S. 10—11) hervorgeht, sind seitens der Mühlenverwaltung, die die Fischwanderung durch die gut funktionierenden Fangvorrichtungen kontrollieren kann, für 12 Jahre (von 1913 bis 1928) Daten zur Verfügung gestellt (s. Tab. 1). Die Ergebnisse können nicht ganz genau sein, weil bei Hochwasser oder Niedrigwasser Verhältnisse eintreten können, die den Lachsen Gelegenheit geben, den Fangvorrichtungen zu entgehen. Ausserdem fielen die Beobachtungen zumeist in die Kriegs- und Nachkriegsjahre. Aber dennoch sind die Fangziffern in den Jahren 1913, 1914, dann 1921 und 1922 sowie 1927 und 1928 recht gut übereinstimmend. Die höchste Zahl wurde 1927 erreicht.

Es geht aus den Übersichten für alle Jahre unverkennbar hervor, dass im März durchweg der Abstieg der Lachsfische zur Ostsee das Übergewicht gegenüber der Aufwanderung in allen Jahren gehabt hat, ebenso im April. Das gilt sowohl für die grossen, wie auch für die kleinen Fische.

Im Mai dagegen beginnen bereits die Aufstiege stark die Überhand zu gewin-

nen und im Juni—Oktober sind Abwanderungen überhaupt nicht mehr notiert, nur Aufstiege in den Fluss.

Im November und Dezember überwiegen alsdann immer noch die Aufstiege.

Während der Kriegsjahre und auch nach Kriegsende konnten eingehendere Beobachtungen nicht voll durchgeführt werden. Was in der Zeit von 1915—1918 ermittelt werden konnte, ist in Tab. 1 (S. 10—11) enthalten. — Dann wurden im Jahre 1919 die ersten Versuche einer vollständigeren Beobachtung begonnen, die Herr Oberstudienrat Müller (Kolberg) in ausgezeichneter Weise einleitete, in freundlicher Weise unterstützt durch Herrn Oberstudienrat Gauss.

Was die Grösse der Wanderfische in der Persante anbetrifft, so dürfte es von Interesse sein, noch die Fänge in den beiden Jahren 1927 und 1928 zu betrachten. — Es wurden gefangen:

Tabelle 2.

	1927		1928	
	Abwandernd	Aufwandernd	Abwandernd	Aufwandernd
	Stück Gewicht		Stück Gewicht	Stück Gewicht
März.....	6 à 5—7 Pfund	.. ..	.. ..	.. ..
	2 à 10 u. 13 —	.. ..	.. ..	.. ..
April.....	10 à 4—14 —	10 à 4— 9 Pfund	.. ..	.. ..
Mai.....	1 à 5 —	28 à 4— 8 —	2 à 10 u. 16 Pfund	13 à 4— 8 Pfund
	.. ..	19 à 9—27 —	.. ..	6 à 9—16 —
Juni.....	.. ..	34 à 4— 8 —	.. ..	29 à 4— 8 —
	.. ..	27 à 9—21 —	.. ..	6 à 9—16 —
Juli.....	.. ..	19 à 5— 8 —	.. ..	11 à 4— 8 —
	.. ..	13 à 9—24 —	.. ..	5 à 9—22 —
August.....	.. ..	12 à 5— 8 —	.. ..	15 à 4— 7 —
	.. ..	19 à 9—21 —	.. ..	18 à 9—37 —
September.....	.. ..	9 à 5— 8 —	.. ..	8 à 3— 7 —
	.. ..	4 à 9—23 —	.. ..	3 à 19—27 —

Die grössten abwandernden Fische (Lachse und Meerforellen) traten nur im März und April 1927 im Gewicht von 10 bis 14 Pfund in Erscheinung je 2 resp. 4 Stück.

Die aufwandernden Salmoniden brachten es an grossen Fischen (von 14 Pfund aufwärts) im Mai 1927 auf 9 Stück (bis 27 Pfund), — in 1928 auf 2 Stück (bis 16 Pfund) — im Juni 1927 auf 10 Stück (bis 21 Pfund) — in 1928 auf 1 Stück (16 Pfund) — im Juli 1927 auf 6 Stück (Höchstgewicht 24 Pfund) — in 1928 ebenfalls 1 Stück (22 Pfund) — im August 1927 auf 8 Stück (Höchstgewicht 21 Pfund) — in 1928 auf 15 Stück (Höchstgewicht 29 und 37 Pfund) — im September 1927 auf 2 Stück (Maximum 23 Pfund), in 1928 auf 3 Stück (Höchstgewicht 27 Pfund). — Das Maximum an Zahl lag also im August, ebenso an Einzelgewicht.

b) Spezielle Darstellung der Fischwanderungen.

(Hierzu Tab. 3—10).

Herr Oberstudienrat Müller in Kolberg hatte die Freundlichkeit in 1919 und 1920 die Auf- und Abwanderung der Lachsfische in der Persante zu verfolgen. Es war das möglich, weil die Mühlen des Herrn Wolff in Kolberg den Wasserlauf der Persante völlig sperren. An der sogenannten Untermühle am Hauptlauf der Persante sind für aufsteigende und für absteigende Fische Fangeinrichtungen angebracht, die (bis auf geringe Mengen) nahezu alle auf- und absteigenden Fische erbeuten: Es sind das: 1) unterhalb der Turbine der »Lachsfang« für aufsteigende Lachse, — und 2) oberhalb der Turbine der »Aalfang« für alle abwandernden Fische (s. Fig. A, S. 9). — Es handelte sich bei diesen Arbeiten darum, die Arten Lachs, Meerforelle usw. möglichst zu trennen und bei den Untersuchungen nach einem vereinbarten Schema durchzuführen. Dabei musste auf die Notwendigkeit, die wertvollen Fische so rasch als möglich dem Konsum zuzuführen, gebührend Rücksicht genommen werden.

Die Beobachtungen von Herrn Müller erstreckten sich auf die im Nachfolgenden genannten Monate der Jahre 1919 und 1920. Herr Wolff hatte die Freundlichkeit zu gestatten, dass der tägliche Fang zunächst Herrn Oberstudienrat Müller zur Prüfung vorgelegt wurde. Nach Erledigung wurde das ganze Material zur Verwertung Herrn Wolff zurückgegeben. Bei der Untersuchung der Fische war zu beachten, dass sie nicht erheblich verletzt wurden. Fast durchweg sind die Fische sämtlich photographiert.

In den Monaten Januar und Februar fehlen Beobachtungen über die Wanderungen, weil des Eises wegen oder aus anderen Gründen die Fangvorrichtungen nicht in Tätigkeit gesetzt waren.

März.

Jahr 1920. — (Beobachter: Oberstudienrat Müller, Kolberg).

(Hierzu Tab. 3).

Der erste Monat, von dem spezielle Beobachtungen vorliegen, ist der März 1920. Es sind im März nur absteigende weibliche Tiere beobachtet, und zwar die in Tabelle 3 aufgeführten 8 Fische, die in den Tagen vom 2. bis 9. März einzeln aufwärts wanderten. Es handelte sich durchweg um grosse Fische. Ob es ein Zufall war, dass die Grösse der Fische mit der fortschreitenden Zeit abnahm, bleibe dahingestellt.

Von besonderem Interesse ist, dass der erste Fisch (Nr. 2) der Reihe einer derjenigen ist, die von uns im Oktober 1916 markiert wurden. Der Fisch war also beim Wiederfang fast 4 Jahre alt: seit der Aussetzung in den Fischteich nach Aufzehrung des Eidotters Anfang April 1916 fehlten an 4 Jahren nur etwa 3 Wochen. — Es ist eine Meerforelle.

Der Fisch war nicht nur absteigend, sondern er hatte auch in der Persante gelaicht, denn in der Leibeshöhle waren noch einige reife Eier vorhanden.

Der Fisch war also auch in seinen Haimatsfluss zum Laichen zurückgekehrt, — oder eigentlich doch nicht; denn er war ja in einem anderen Fluss, der Stolpe geboren. Hier, an der Stolpe, war er ausgebrütet, aus künstlicher Befruchtung am Orte entstanden, hier aufgezogen, dann aber in Eiform zur Brutanstalt an die Persante über-

Tab. 3.
März 1920. ♀ (Meerforellen). ♂ (fehlen!).

Datum	Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Ovarium		Kiemenbogen I.		Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	
					links	rechts	Fortsätze	vordere			
26.	2	84	4480	grau	13 cm l.[1]) 2 - br.[2])	11 cm l. 2 - br.	12	3 warzenförmig.	↓	∴	Noch einige reife Eier vorhanden. Narbe der Markierung.
27.	3	90	5000	grau	16 cm l. 2 - br.	14 cm l. 2 - br.	18	2 do.	↓	..	Vereinzelte reife Eier. Bandwürmer im Darm.
27.	4	89	5000	schwarzrosa	13,5 cm l. 2 - br.	14 cm l. 1,5- br.	17	3 do.	↓	..	Noch viele reife Eier. Viel Bandwürmer im Darm.
28.	5	86	4500	grau	14,5 cm l. 1,8 - br.	13,5 cm l. 2,0 - br.	18	3 do.	↓	..	Nur noch wenig reife Eier. Wenig Bandwürmer im Darm.
28.	6	71,5	3000	grau-rosa	15 cm l. 2 - br.	16 cm l. 2,2- br.	16	3 do.	↓	..	Nur noch wenig reife Eier. Einige Bandwürmer im Darm.
28.	7	64	2000	grau	9 cm l. 1,8- br.	10,3 cm l. 2,0 - br.	17	3 do.	↓	..	Nur noch wenig reife Eier. Keine Bandwürmer.
29.	8	69	2200	grau	12,8 cm l. 1,4 - br.	14,2 cm l. 1,2 - br.	16	3 do.	↓	..	Keine reifen Eier mehr. Wenig Bandwürmer im Darm.
29.	9	55	1480	grau-grün	10,5 cm l. 1,5 - br.	6,5 cm l. 1,0 - br.	17	3 do.	↓	..	Keine reifen Eier. Viel Bandwürmer im Darm.

NB. ♂ Fische sind nicht beobachtet.
[1]) l = lang. [2]) br = breit.

Auffallend ist, dass bei den Fischen Nr. 8 und 9 keine reifen Eier bemerkt sind, im Gegensatz zu den übrigen Fischen Nr. 2—7. Es ist aber doch wohl anzunehmen, dass auch die beiden Fische 8 und 9 vor dem Abstieg gelaicht haben, vielleicht so früh, dass die in der Bauchhöhle zurückgebliebenen Eier inzwischen resorbiert sind.

April. ♀ 1919.

Datum	Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Ovarium links	Ovarium rechts	Kiemenbogen I Fortsätze	Kiemenbogen I vordere	Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp.
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	....

♀ 1920. (Meer

3.	11	79	2500	grau-rot	7 cm l. 1,5 - br.	13 cm l. 1,5- br.	18	4 warzenförmig	↓	..	Wenig reife Ei
6.	13	80	4000	Rand rötlich	21,5 cm l. 1,3 - br.	11,5 cm l. 2,7 - br.	17	4 do.	↓	..	6 lose und eini Eier im Ova
6.	15	15,6	24	Ende rot	Undeutlich	1,4 cm l. 0,3 - br.	18	3 do.	↓	..	Viel rote Pun Körper
7.	16	22,2	65	Rand rot	3,0 cm l. 0,3 - br.	3,0 cm l. 0,4 - br.	l. 18	2 do.	↓	..	Magen leer. Im darm Parasiten norhynchu
8.	17	30,7	86	do.	3,2 cm l. 0,3 - br.	3,0 cm l. 0,4 - br.	r. 18 l. 16	2 do. 1 do.	↓	..	do.
8.	19	68,5	2000	do.	15,5 cm l. 1,0 - br.	11,5 cm l. 1,5 - br.	r. 17 l. 17	2 do. 3 do.	↓	..	Einige reife Ei im Ovarium und höhle. Mage
8.	20	57,3	1400	Rand bräunlich	12,9 cm l. 1,5 - br.	10,5 cm l. 1,4 - br.	r. 17 l. 18	2 do. 2 do.	↓	..	do.
9.	22	24,0	111	Rand rot	2,5 cm l. 0,3 - br.	1,8 cm l. 0,4 - br.	r. 17 l. 17	1 do. 2 do.	↓	..	Im Magen Schl schwärzlichem
10.	25	16,5	38	do.	2,3 cm l. 0,25- br.	1,8 cm l. 0,3 - br.	r. 17 l. 17	1 do. 3 do.	↓	..	Magen le
10.	26	15,0	27	do.	1,8 cm l. 0,3 - br.	2,0 cm l. 0,3 - br.	r. 17 l. 17	1 do. 2 do.	↓	..	do.
12.	27	23,4	108	do.	3,0 cm l. 0,5 - br.	4,6 cm l. 0,4 - br.	r. 18 l. 18	3 do. 2 do.		..	Im Magen Schleim

♂ 1919. April.

Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Hoden links	Hoden rechts	Kiemenbogen I Fortsätze	Kiemenbogen I vordere	Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. Darm.
38	380	grau	8,0 cm l. vorne 0,8 cm br.	9,0 cm l. 1,3 - br	12	2 warzenförmig	↓	..	Magen leer, wenig Speisereste. Viel Bandwürmer.

= 1 Lachs). ♂ 1920.

67	2000	Rand rötlich	13,5 cm l. 0,8 - br.	13 cm l. 1 - br.	17	2 warzenförmig	↓	..	.....
34	270	grau	7,8 cm l. 0,9 - br.	7,7 cm l. 0,8 - br.	16	2 do.	↓	..	2 Insektenlarven, 1 stark verdautes Fischchen, viel Bandwürmer im Darm.
16,5	35	Rand rot	2,8 cm l. 1,5 - br.	3,3 cm l. 1,5 - br.	r. 18 l. 17	3 do. 0 do.	↓	..	Magen leer. Im Dünndarm Echinorhynchus.
37,4	436	dunkel	7,8 cm l. 0,6 - br.	9,2 cm l. 0,5 - br.	r. 17 l. 17	3 do. 3 do.	↓	..	Schleim und verdaute Reste.
39,9	561	grau	8,2 cm l. 0,6 - br.	10,0 cm l. 0,5 - br.	r. 17 l. 18	2 do. 0 do.	↓	..	Reste von 5 kleinen Fischen und 3 cm langes Stroh.
20,8	86	Rand rot	unentwickelt		r. 19 l. 17	1 do. 1 do.	↓	..	...
21,6	74	Rand rötlich	undeutlich		r. 17 l. 17	2 do. 2 do.	↓	..	...
19,0	54	do.	do.		r. 18 l. 18	3 do. 2 do.	↓	..	...
17,7	42	do.	do.		r. 20 l. 19	4 do. 2 do.	↓	..	...
16,25	35	do.	do.		r. 18 l. 19	1 do. 1 do.		..	...
22,5	106	Rand rot	7,6 cm l. 0,2 - br.	7,0 cm l. 0,2 - br.	r. 19 l. 18	3 do. 2 do.		..	Im Magen wenig Schleim.
18,5	46	Spitze rot	undeutlich	4,5 cm l. 0,05- br.	r. 20 l. 19	0! do. 0 do.	↓	..	Wenig Schleim, Larvenrest.
15,6	33	Rand rot	2,7 cm l. 0,08- br.	2,9 cm l. 0,1 - br.	r. 16 l. 16	1 do. 2 do.	↓	..	Schleim, 1 Larve, 1 kl. Fisch.

April. ♀ 1920.

Datum	Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Ovarium links	Ovarium rechts	Kiemenbogen I Fortsätze	Kiemenbogen I vordere	Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. D
12.	28	23,4	102	grau-rot	undeutlich	3,5 cm l. 0,3 - br.	r. 18 l. 17	3 warzenförmig 2	↓	..	Im Magen vie Schleim.
12.	29	23,85	108	Rand rötlich	do.	3,7 cm l. 0,4 - br.	r. 18 l. 20	2 do. 2 do.	↓	..	Im Magen Schleim Stroh.
12.	30	20,7	71	Rand-rötlich	undeutlich	1,7 cm l. 0,3 - br.	r. 18 l. 18	1 do. 1 do.	↓	..	Im Magen Schle
12.	32	18,7	53	do.	2,3 cm l. 0,25 - br.	1,4 cm l. 0,35 - br.	r. 18 l. 17	3 do. 3 do.	↓	..	Im Magen Schlein Insektenlarver
13.	37	23,9	102	do.	2,9 cm l. 0,5 - br.	2,5 cm l. 0,4 - br.	r. 18 l. 18	0 do. 2 do.	↓	..	Im Magen wen Schleim.
13.	38	23,5	97	do.	3,0 cm l. 0,3 - br.	2,2 cm l. 0,3 - br.	r. 17 l. 17	3 do. 3 do.	↓	..	do.
13.	39	18,5	51	Spitze rot	2,1 cm l. 0,4 - br.	2,1 cm l. 0,4 - br.	r. 19 l. 18	3 do. 3 do.	↓	..	do.
13.	40	17,3	42	do.	2,3 cm l. 0,35 - br.	2,2 cm l. 0,33 - br.	r. 19 l. 18	3 do. 3 do.	↓	..	do. Insektenrest.
16.	41	114,3	11000	schwarz	18,8 cm l. 2,7 - br.	17,2 cm l. 2,6 - br.	r. 20 l. 19.	0 do. 0 do. Lachs!	↓?	↑	Viel reife Eier Leibeshöhle und Ovarium.
22.	43	15,6	33	Rand rot	1,5 cm l. 0,25 - br.	1,9 cm l. 0,3 - br.	r. 19 l. 17	0 do. 0 do.	↓	..	Im Magen wei Schleim.
22.	45	14,75	26	do.	1,2 cm l. 0,2 - br.	1,4 cm l. 0,2 - br.	r. 18 l. 17	4 do. 4 do.	↓	..	do.
22.	46	15,1	25	do.	undeutlich	2,0 cm l. 0,35 - br.	r. 17 l. 17	5 do. 4 do.	↓	..	do. Überreste von L und kleinen Fis
24.	47	16,3	34	Spitze rot	1,4 cm l. 0,4 - br.	1,8 cm l. 0,3 - br.	r. 16 l. 16	0 do. 2 do.	↓	..	Im Magen we Schleim.
26.	50	15,3	29	do.	1,0 cm l. 0,3 - br.	1,4 cm l. 0,2 - br.	r. 18 l. 17	0 do. 1 do.	↓	..	do. und 1 Insektenl
26.	51	15,0	29	Rand rot	1,4 cm l. 0,3 - br.	1,4 cm l. 0,3 - br.	r. 18 l. 18	1 do. 2 do.	↓	..	Im Magen etv Schleim.

S. 26 ♀.

April.

♂ 1920.

Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Hoden links	Hoden rechts	Kiemenbogen I Fortsätze	Kiemenbogen I vordere	Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. Darm
18	16,6	34	do.	3,6 cm l. 0,12- br.	3,8 cm l. 0,1 - br.	r. 18 l. 19	3 do. 3 do.	↓	..	Wenig Schleim.
19	16,2	34	Spitze rot	sehr undeutlich		r. 18 l. 17	3 do. 3 do.	↓	..	Magen leer.

5 ♂.

führt, und in einem Teiche an diesem Flusse aufgezogen. Seine weitere Jugend nach dem Verlassen des Teiches hat er in der Persante verlebt, ist dann aus dem Flusse ausgewandert in die Ostsee. Wo er hier gelebt hat, ist unbekannt bis zu dem Zeitpunkte, an dem er als Fisch im Alter von 4 Jahren an der Schwelle seiner Jugendheimat, aber nach soeben vollendeter Ablaichung im Heimatflusse sein Leben lassen musste.

Die übrigen abwandernden Fische (Nr. 3—9) haben sämtlich ebenfalls abgelaicht. Es geht das aus der geringen Grösse der Ovarien hervor. Bei den Fischen Nr. 3—7 ist als weiterer Beweis das Vorhandensein geringer Mengen von reifen Eiern zu nennen. Aber bei den letzten Fischen (Nr. 8 und 9) am Ende des Monats sind die letzten Eier schon verschwunden, die Ovarien sind bei allen Fischen stark zurückgebildet.

Im Magenteile des Darmes sind etwa bei der Hälfte der Fische noch viel Bandwürmer festgestellt, bei der anderen Hälfte fehlen sie oder sind nur in geringerer Zahl vorhanden.

April.

Jahr 1919 — (Beobachter: Oberstudienrat Müller, Kolberg).

Es ist nur dieser eine Fisch notiert. Weiteres, als in Tab. 4 angegeben, ist nicht auszusagen.

Jahr 1920 — (Beobachter: Derselbe).

In diesem Jahre sind 26 ♀ und 15 ♂ Lachsfische untersucht (s. Tab. 5). Sie waren sämtlich abwandernd.

Grosse Fische sind in Spalte 4 an ihrem hohen Gewicht sofort zu erkennen. Es waren das nur 5 ♀ und 1 ♂, von 57 cm Körperlänge aufwärts. — Unter den weiblichen Fischen ist auf den ersten Blick zu sehen, dass neben den wenigen grossen Fischen eine erhebliche Zahl kleiner weiblicher Fische seewärts abwanderte, nämlich nicht weniger als 21 Stück im Gewicht von 111—124 gr.

Bei den männlichen Fischen war das Verhältnis ähnlich: Auf nur 1 ♂ von 2.000 gr kamen 10 kleine im Gewicht von 33—106 gr, aber es war noch eine männliche Mittelgruppe von 270—561 gr = 34—40 cm Länge vorhanden. (Forts. s. S. 23).

April. ♀ 1921. (Meerforellen). Bec

Datum	Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Ovarium links	Ovarium rechts	Kiemenbogen I Fortsätze	Kiemenbogen I vordere	Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. D
1.	401	67,5	2600	..	11,9 cm	8,9 cm	..	..	..	↑	Magen mit Band mern stramm gef
2.	402	67,8	3690	..	11,2 cm	12,3 cm	18 links	2 warzenförmig	..	↑	Wenig Bandwürm Grösste Eier 1½ Durchmesser.
2.	403	72,5	3800	..	13,1 cm	9,1 cm	19 links	2 do.	..	↑	Viele Bandwürm Darm mit Nahru resten u. Gräte
3.	405	58,5	1300	..	5,9 cm	9,1 cm	17 links	3 do.	↓	..	In Bauchhöhle e grosse Eier.
3.	406*)	53,5	1000	Untersuchung abgebrochen			wahrscheinlich ♀		↓	..	Ein abwandernd Lachs. Obermüh
3.	407	71.1	2580	..	13,1 cm l. 1,4 - br.	14,6 cm l. 1,5 - br.	17 links	2 warzenförmig	↓	..	Zahlreiche Bandwü im Magen. Einzeln Eier in Leibeshöl
3.	408	58,0	1500	Untersuchung abgebrochen			wahrscheinlich ♀		↓	..	...
3.	410	24,4	113	Roter Saum	3 cm l.	Unkenntlich	..	..	↓	..	Im Magen Keller und Insektenreste. nig Bandwürme
4.	411	51,5	950	..	Ähnlich Nr. 407 Abgelaicht		17 links	2 warzenförmig	↓	..	Im Magen Schleim einige Bandwürm

Starker NO, Unterwasser c. ½ m gestiegen, Lachsfänge unter Wasser, Lachse können ungehindert durchkommen.

8.	412	24,4	113	..	2,4 cm l. 0,4 - br.	1,6 cm l. 0,5 - br.	..	2 warzenförmig	↓	..	Im Magen 9 Inse — Libellen — Eph ridenlarven. Keine Bandwürmer.
8.	413	21,6	90	Roter Saum	2,1 cm l. 0,3 - br.	1,6 cm l. 0,5 - br.	..	..	↓	..	Im Magen Reste Insektenlarven
10.	414	54	1000	..	..	..	..	..	↓	..	Im Magen zahlr Bandwürmer.
10.	416	22,7	95	..	3,4 cm l. 0,3 - br.	1,6 cm l. 0,4 - br.	..	..	↓	..	Im Magen Schle
10.	417	18,7	55	..	1,8 cm l. 0,3 - br.	Nicht auffindbar	..	..	↓	..	Im Magen Reste Ephemeriden.

*) Nr. 406 ein Lachs.

GERICH z. Zt. Kolberg. ♂ 1921. April.

Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Hoden links	Hoden rechts	Kiemenbogen I Fortsätze	Kiemenbogen I vordere	Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. Darm.
104	80,5	4600	..	24,5 cm l. 1,0 - br.	26,7 cm l. 0,8 - br.	18 links	..	↓	..	Im Oesophagus stark verdauter Frosch. Im Magen viel Bandwürmer. Haken.
109	60,4	1650	dunkel	14,3 cm l. 1,7 - br.	16,5 cm l. 1,6 - br.	..	..	↓	..	Abwand. (Kleine Lachsf. Obermühle). Viel Bandwürmer. Fisch speit einen Stichling aus. Haken am Unterkiefer.
115	79,0	3500	Rötlicher Saum	13,7 cm l. 1,0 - br.	27,8 cm l. 1,7 - br.	19 links	3 warzenförmig	↓	..	Wenig Bandwürmer. Hakenforelle.
119	26,5	165	rotgelb	6,1 cm l. 0,2 - br.	6,2 cm l. 0,3 - br.	..	..	↓	..	Viel Krebs- und Insektenreste.
121	17,1	43	..	3,1 cm l. 0,1 - br.	3,8 cm l. 0,1 - br.	..	..	↓	..	Im Darm Chitinreste.
122	72,5	2900	dunkelgrau	11,0 cm l. 0,9 - br.	13,8 cm l. 0,5 - br.	..	..	..	↑	Reichlich Bandwürmer. Wenig Nahrungsreste. Kein Haken.
123	69,1	3500	dunkel	12,1 cm l. 0,7 - br.	12,7 cm l. 0,8 - br.	18 links	5 warzenförmig	..	↑*)	Wenig Bandwürmer. Schleim und krümliche Massen.
124	56,6	1200	Saum rot	15,2 cm l. ..	12,3 cm l. ..	18 links	3 do.	↓*)	..	Viel Bandwürmer. Schleim.
130	62,0	1500	gelb mit rötlichem Ton	14,3 cm l. 0,6 - br.	13,5 cm l. 0,9 - br.	18 links	3 do.	↓*)	..	Schleim, Schilfhalmrest. Wunde vom Hechtspeer.
135	80,1	5000	Saum rötlich	19,5 cm l. 1,1 - br.	22,8 cm l. 1,5 - br.	..	..	..	↑*)	Schleim. Zahlreiche Bandwürmer auch im Enddarm.
139	18,3	50	Saum rötlich	3,0 cm l. 0,05- br.	2,0 cm l. 0,05- br.	..	..	↓	..	Nur Schleim. Im Enddarm grünl. Kot.
140	69,5	3250	do.	18,5 cm l. ..	13,9 cm l. 0,7 - br.	17 links	2 warzenförmig	..	↑	do.

Hakenfische.

April. ♀ 1921.

Datum	Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Ovarium		Kiemenbogen I		Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. D
					links	rechts	Fortsätze	vordere			
11.	418	64	1500	Roter Saum	8,0 cm l. 2,0 - br.	12,5 cm l. 1,2 - br.	18 links	1 warzenförmig	↓	..	Viel grosse Eier in C und Leibeshöhle
11.	420	21,3	75	weiss	2,9 cm l. 0,4 - br.	3,3 cm l. 0,2 - br.	..	..	↓	..	Schleim.
16.	425	66,7	2700	dunkel	12,2 cm l. 1,5 - br.	8,6 cm l. 2,1 - br.	unvollständig	3 warzenförmig	..	↑	Grössere (2 mm) u. nere Eier in Ovar Wenig Bandwürm
16.	426	64,5	1600	hell	14,4 cm l. 1,0 - br.	8,6 cm l. 1,7 - br.	16 links	2-3 do. aber etwas zugespitzt	↓	..	Vereinzelte Eier Bauchhöhle. VieleB würmer. Verletzun durch Hechtspe
20.	427	23,6	119	Saum rotgelb	4,2 cm l. 0,5 - br.	3,5 cm l. 0,5 - br.	..	..	↓	..	Im Magen Schlei Keine Bandwürm
21.	428	61,4	1500	Saum rötlich	11,0 cm l. 1,2 - br.	9,0 cm l. 1,6 - br.	18 links	2-3 warzenförmig	↓	..	Vereinzelte grosse chige Eier in Ba höhle.
21.	429	29,0	180	Saum rot	4,0 cm l. 0,4 - br.	3,5 cm l. 0,7 - br.	..	..	↓	..	Im Magen Schleim. cariden und Insek reste.
22.	431	65,5	2000	dunkel	13,2 cm l. 1,7 - br.	10,4 cm l. 1,6 - br.	17 links	3 warzenförmig	..	↑	Schleim. Wenige gr Bandwürmer. Fisch
23.	432	73,0	3000	Saum rötlich	18,4 cm l. 1,5 - br.	13,3 cm l. 2,0 - br.	19 links	4 do.	↓	..	In Bauchhöhle vers dene grosse Eier. Magen Schleim. K Bandwürmer.
23.	433	21,1	90	Saum rot	3,2 cm l. 0,3 - br.	1,7 cm l. 0,4 - br.	..	..	↓	..	Schleim, viel Distor und Spulwürmer
23.	434	21,1	70	Saum rot	2,6 cm l. 0,3 - br.	1,3 cm l. 0,4 - br.	..	..	↓	..	...
25.	436	24,0	115	do.	2,3 cm l. 0,4 - br.	2,0 cm l. 0,5 - br.	..	..	↓	..	Schleim. Keine B würmer. Enddar Rhynchobdellen
25.	437	20,9	75	do.	2,9 cm l. 0,2 - br.	2,4 cm l. 0,3 - br.	..	..	↓	..	Schleim, Chitinrest Fliege. Keine Band mer.

♂ 1921. April.

Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Hoden links	Hoden rechts	Kiemenbogen I Fortsätze	Kiemenbogen I vordere	Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. Darm
42	59,0	2000	Saum rot	14,2 cm l. 0,9 - br.	14,8 cm l. 0,6 - br.	..	..	..	↑	Schleim. Einige Bandwürmer.
44	19,2	61	do.	Kaum sichtbar		..	..	↓	..	Schleim. Arthropodenreste. Im Oesophagus eine Fliege.
45	15,2	33	do.	do.		..	..	↓	..	do.
48	70,9	3000	grau	18,1 cm l. 0,9 - br.	13,5 cm l. 0,8 - br.	19 links	4 warzenförmig	..	↑	Schleim. Sehr viel Bandwürmer. Wunden vom Hechtspeer.
50	88,3	6500	Saum hellgelb	15,3 cm l. 0,8 - br.	18,7 cm l. 1,0 - br.	..	..	..	↑*)	Schleim. Wenig Bandwürmer.
52	19,4	60	Saum rötlich	0,5 mm br. Stränge		.. ..	c. 3 warzenförmig	↓	..	Schleim.

8 ♂.
= Hakenfische.

(Forts. v. S. 19:)

Die Abwanderung dieser Fischgruppen erfolgte nicht gemeinschaftlich: Die grossen Weibchen wurden am 3., 6. und 8. April gefangen, die kleinen Weibchen am 6. bis 8., 9. bis 13., 22. bis 26. April. — Die grossen und mittleren Männchen zogen am 3. bis 4. und 9.—10., also teilweise mit den grossen Weibchen, — die kleinen ♂ aber genau mit den kleinen ♀, wie aus Tab. 5 hervorgeht.

Die Fischarten haben sich einwandfrei feststellen lassen. Vorhanden war ein unzweifelhafter Lachs, Nr. 41 (1920) der Tab. 5. Es ist der schwerste und grösste Fisch dieses Monats, mit viel reifen Eiern (Fig. 1). (S. S. 18).

Nach der Beschreibung des Fisches durch Herrn Oberstudienrat Müller in Kolberg vom 16. April 1920 ist der Fisch 114,3 cm lang gewesen. Die Fortsätze am 1. und 2. Kiemenbogen waren spitz (Bogen 1: rechts 20, links 19, — Bogen 2: rechts und links je 19 Fortsätze). Fettflosse dunkel, Brustflosse grau mit schwarzer Spitze. — Vomer und Os linguae haben völlig den Lachscharakter. — Trotzdem hat die ganze Gestalt etwas meerforellenartiges, auch der lange Oberkiefer reicht bis hinter das Auge. Vielleicht eine Beimischung von Meerforelle vorhanden?

Es ist durchaus unwahrscheinlich, dass dieser Fisch mit den vielen reifen Eiern seewärts gegangen sein soll, es ist zu vermuten, dass hinsichtlich des Fanggerätes hier ein Versehen vorliegt.

Tab. 6 (Fortsetz.).

April. ♀ 1921.

Datum	Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Ovarium		Kiemenbogen I		Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. Darm
					links	rechts	Fortsätze	vordere			
26.	438	18,2	52	Saum rot	2,3 cm l. 0,3 - br.	1,8 cm l. 0,3 - br.	..	..	↓	..	Insektenreste und Schleim.
26.	441	71,4	4000	dunkel	10,2 cm l. 1,3 - br.	7,8 cm l. 2,0 - br.	18 links	4 warzenförmig	..	↑*)	Schleim und Bandwürmer. Eier bis 2 mm Durchmesser. Fisch fett.
27.	443	16,7	42	Saum rot	..	..	..	..	↓	..	Schleim. Insektenreste.
27.	446	72,8	3500	grau	12,6 cm l. 2,4 - br.	9,5 cm l. 3,4 - br.	18 links	3 warzenförmig	..	↑	Krümliche Massen. Viel Bandwürmer.
28.	447	69,5	3000	do.	13,0 cm l. 1,6 - br.	19,1 cm l. 2,7 - br.	18 links	4 do.	..	↑	Schleim.
28.	449	16,6	45	Saum rot	2,4 cm l. 0,2 - br.	1,5 cm l. 0,2 - br.	..	..	↓	..	Schleim. Insektenreste.
30.	451	16,8	40	Saum rötlich	1,7 cm l. 0,2 - br.	0,7 cm l. 0,3 - br.	18 links	2 warzenförmig	↓	..	do.

S. 34 ♀.

*) = Hakenfisch.

Hinsichtlich aller übrigen Fische bin ich der Ansicht, dass es sich durchweg um Meerforellen handelt. Darauf weist schon die überwiegend vorhandene rote Färbung der Fettflosse hin. Im Hinblick hierauf dürfte auch der Fisch (Tab. 5) Nr. 43

Fig. 1. Lachs Nr. 41, ♀. 16/IV. 1920, Kolberg. (S. 18).

(22. April 1920) als Forelle anzusprechen sein, obgleich am ersten Kiemenbogen vorn kein warzenförmiger Fortsatz angegeben ist, wohl aber am hinteren Ende und vorn und hinten am 2. Kiemenbogen.

Ausserdem ist der ganze Habitus des Fisches Nr. 43 ganz der gleiche wie seiner »Mitläufer« (Nr. 45—46).

Der rötliche Saum an der Fettflosse und rötliche Färbung an sonstigen Körperteilen verliert sich bei der Meerforelle vielfach, namentlich beim Überschreiten der Länge von etwa 30 cm, aber bei manchen Fischen bleibt die Farbe noch in höherem Alter. Es ist daher wesentlich, noch andere Merkmale heranzuziehen, namentlich die Warzenform der Kiemenbogen-Fortsätze, sowie die Form und Bezahnung des Zungenknochens und des Vomer zu beachten.

Jahr 1921. Tab. 6. (Beobachter Dr. Lengerich). (S. 20).

Die Bewegung der Lachsfische verlief wesentlich anders als im Vorjahre. Es sind in Tab. 6 34 ♀ und 18 ♂ aufgeführt. Unter den 34 ♀ befanden sich 18 Stück von einer Länge über 50 cm—73 cm, im Gewicht von 950—4.000 gr.

Gegenüber dem Vorjahre wurden jetzt 8 ♀ Fische beim Aufstieg gefangen, alles grosse Fische. Aber es gab auch grosse abwandernde Fische, nämlich 6 Weibchen: Durch den Befund einer Reihe grosser Eier in der Leibeshöhle wurde bewiesen, dass sie vor kurzem in dem Flusse gelaicht hatten und nun seewärts wanderten zur Erholung.

Es ist anzunehmen, dass die grossen Fische Nr. 406, 408 und 414, die abwandernd gefangen wurden, ebenfalls abgelaicht hatten: Sie konnten daraufhin nicht untersucht werden.

Dann sind durch den ganzen Monat verteilt, wie Tab. 6 zeigt, noch 8 grosse aufsteigende Fische gefangen, deren Eier noch in der Entwicklung waren.

Ausserdem sind noch 15 kleine abwandernde ♀ Fische von 40 bis 180 gr festgestellt.

Von den gefangenen 18 ♂ Fischen hatten 6 Stück das Gewicht von 33—165 gr, der Rest von 12 Stück hatte die Gewichte von 1200—6500 gr (57 über 88 cm Länge). — Die kleinen Fische waren sämtlich abwandernd (sie würden auch, aufsteigend, den Lachsfang nicht überspringen können.

Die grossen Männchen waren in Zahl von 5 Stück bis zum 22. April in der Abwanderung begriffen. Dagegen wanderten, vorwiegend in der zweiten Monatshälfte, 7 Stück grosse Fische stromaufwärts. — Die kleinen Fische sind sämtlich bei der Abwanderung gefangen.

Ich halte die im Vorhergehenden besprochenen Fische sämtlich für Meerforellen. Die Warzenform der Endfortsätze am ersten resp. zweiten Kiemenbogen und evtl. der rote Saum der Fettflosse spricht dafür.

Mai. (Tab. 7.) (S. 26).

Jahr 1920. — Es liegt nur eine Beobachtung von Herrn Oberstudienrat Müller (Kolberg) vor, die aber von besonderem Interesse ist, da es sich bei diesem Fisch um

Mai. ♀ 1920. (Meerforelle) (Bec

Datum	Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Ovarium links	Ovarium rechts	Kiemenbogen I Fortsätze	Kiemenbogen I vordere	Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. D
25.	52	86	7000	..	19,0 cm l. 0,9 - br.	17,0 cm l. 0,9 - br.	19-20	4 warzenförmig	..	↑	Deutliche Markier narbe.

♀ 1921. Meerforelle

1.	453	62,1	1500	dunkel	12,1 cm l. 1,4 - br.	7,8 cm l. 1,7 - br.	19 links	3 warzenförmig	↓	..	Einzelne alte Eier handen. Schleim Krümel. Keine würmer.
2.	454	69,5	3000	do.	13,5 cm l. 2,2 - br.	11,2 cm l. 3,0 - br.	18 links	2 do.	..	↑	Schleim. Grosse würmer.
3.	455	70,2	1500	do.	10,3 cm l. 2,5 - br.	9,0 cm l. 3,0 - br.	17 links	3 do.	..	↑	Schleim. Sehr vi Bandwürmer
4.	456	21,2	100	Saum rot	3,3 cm l. 0,4 - br.	2,5 cm l. 0,4 - br.	zu kurz abgeschnitten		↓	..	Schleim. Insekten
7.	457	83,3	5000	Saum rötlich	13,7 cm l. 2,2 - br.	11,5 cm l. 1,8 - br.	c. 17 links	2 warzenförmig	..	↑	Schleim. Sehr Bandwürmer
7.	458	64,9	2500	grau	14,5 cm l. 3,5 - br.	12,0 cm l. 4,8 - br.	18 links	3 do.	..	↑	Schleim. Keine würmer. Im Fet Oesophagus eing selte Finne.
10.	460	67,6	3500	Saum rötlich	14,0 cm l. 1,8 - br.	10,9 cm l. 2,1 - br.	..	..	..	↑	Schleim, 1 Ephem Larve. Kot.
10.	461	64,3	2625	do.	11,7 cm l. 1,9 - br.	9,4 cm l. 2,8 - br.	17 links	3 warzenförmig	..	↑	Schleim. Viel Ba würmer. Ko
11.	462	66,7	3350	..	17,8 cm l. 1,1 - br.	17,6 cm l. 1,2 - br.	..	2-3 do.	..	↑	Schleim. Keine würmer.
11.	463	53,5	1750	grau	9,5 cm l. 1,1 - br.	6,9 cm l. 1,6 - br.	..	..	..	↑	Schleim. Wenige grosse Bandwürme

ienrat Müller, Kolberg). ♂ 1920. Mai.

r.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Hoden		Kiemenbogen I		Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. Darm
				links	rechts	Fortsätze	vordere			
.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	...

Dr. Lengerich). ♂ 1921.

59	71,4	4125	Saum rötlich	16,5 cm l. 0,6 - br.	17,5 cm l. 0,8 - br.	18 links	5 warzenförmig	..	↑	Schleim. Keine Bandwürmer.
64	75,3	6000	grau	17,9 cm l. 1,2 - br.	18,8 cm l. 1,0 - br.	19 links	3 do.	..	↑	Schleim. »Unzählige« Bandwürmer.
55	68,4	3000	do.	15,1 cm l. 0,7 - br.	14,4 cm l. 0,5 - br.	18 links	3 do.	..	↑*)	Im Magen körnige Massen. Über Afterflosse eine Narbe.
72	15,1	27	schwarz	wahrscheinlich ♂		..	..	↓	..	Schwarzgrüne Massen. **Typischer Lachs** (Junglachs), Brustflosse lang, usw. S. Fig. 4.

= Hakenfisch.

ein Tier handelt, das von uns aus dem Ei aufgezogen ist. — Der Fisch ist am 9./10. Oktober 1913 in Lustebuhr mit einem Silberdraht hinter der Rückenflosse markiert und ist am 25. Mai 1920 als aufwandernder Fisch im Lachsfang der Untermühle Kolberg gefangen. Der Fisch wäre danach vor $7^1/_2$ Jahren im Eistadium gewesen; demnach müssten die Schuppen 7 Jahre aufweisen. Leider sind die Schuppen nicht erhalten.

Der Fisch, eine Meerforelle, hatte den Silberdraht von der Markierung noch im Rücken als er gefangen wurde. Der Draht sass dicht hinter der Rückenflosse (siehe Fig. 2 S. 28).

Der Weg, den der Draht beim Dickerwerden des Fisches zurückgelegt hatte, um an der Oberfläche der Haut zu bleiben, ist durch einen breiten schuppenlosen Streifen abwärts vom Ende der Rückenflosse deutlich zu erkennen.

Jahr 1921. — Es sind im Mai 1921 ganz vorwiegend grosse Fische notiert, nur ein kleiner Fisch (Nr. 456, 100 gr) ist als absteigend angegeben (S. 26).

Bis zum 23. Mai sind nur Meerforellen auf der Wanderung gewesen. Ich rechne

Tab. 7 (Fortsetz.).

Mai. ♀ 1921 (Meerforellen) (Fortsetz.). — Nrn. 469—471: Lachse.

Datum	Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Ovarium		Kiemenbogen I		Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. Darm.
					links	rechts	Fortsätze	vordere			
21.	466	71,0	3500	dunkel	17,3 cm l. 2,2 - br.	10,4 cm l. 2,6 - br.	18 links	4 warzenförmig	..	↑	Krümlicher Brei. Viel Bandwürmer. Brauner Kot.
23.	467	70,7	3260	dunkel	13,8 cm l. 1,9 - br.	10,7 cm l. 2,8 - br.	18 links	3 do.	..	↑	Schleim. Viel Bandwürmer. Kot.
23.	468	55,7	1500	grüngrau	7,9 cm l. 1,6 - br.	5,7 cm l. 2,2 - br.	?	2 do.	..	↑	Blutiger Schleim. Sehr viel Bandwürmer.
24.	469	16,7	40	schwarz	?	?	..	..	↓	..	Schwarzgrüne Massen. Typischer Lachs! S. Fig. 3.
24.	470	15,2	30	do.	?	?	..	..	↓	..	do. Typische **Junglachse**
24.	471	15,9	31	do.	1,3 cm l. 0,3 - br.	1,1 cm l. 0,2 - br.	..	..	↓	..	do. Brustflossen lang usw.

hierzu auch die Nr. 463 (♀) (S. 26), obgleich die für Meerforellen charakteristischen Merkmale leider nicht geprüft sind. — Im übrigen sind die Fische bis zum 23. Mai einander sehr ähnlich. Nur das ♀ Nr. 453 ist abwandernd gefangen. Es ist vom Beobachter erwähnt,

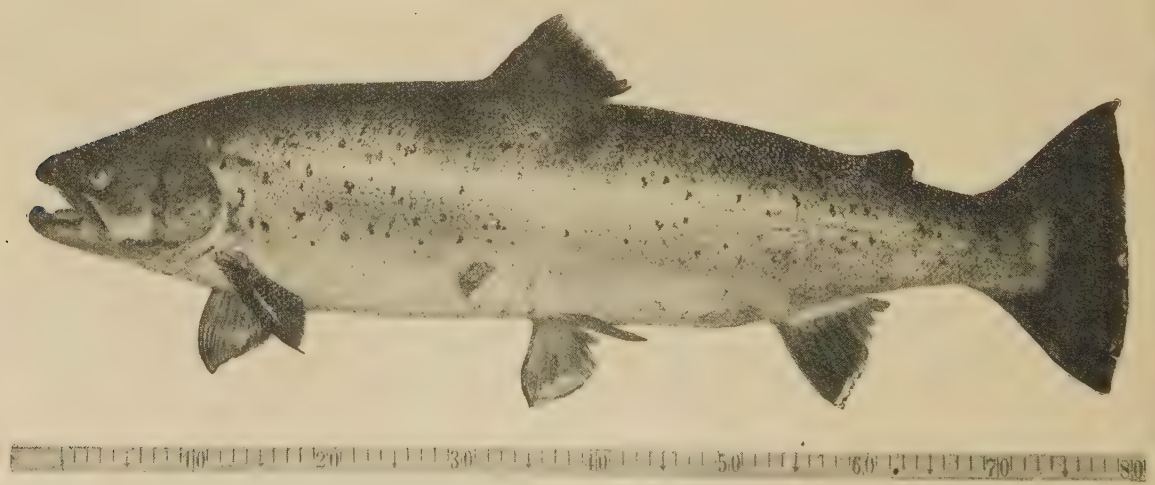


Fig. 2. Meerforelle Nr. 52, ♀. 25/V. 1920, Kolberg. (S. 26).

dass im rechten Ovar einige »alte Eier« vorhanden waren. Es ist kein Zweifel daran, dass es sich bei diesen »alten Eiern« um solche handelt, die vom kürzlich beendeten Ablaichen übrig geblieben sind.

Alle übrigen 14 Fische waren »aufsteigend«, überwiegend weibliche Tiere, aber auch 3 Männchen darunter, einer davon ein Hakenfisch.

Fig. 3. Kleiner Lachs Nr. 469. (S. 28).

Die Beobachtungen dieses Monats schlossen leider mit dem 25. Mai, jedoch nicht, ohne dass am 24. und 25. Mai noch recht wichtige Feststellungen gemacht sind. Es wanderten nämlich an diesen beiden Tagen noch 4 kleine Fische von 15,1 und 16,7 cm Länge seewärts. (Fig. 3 u. 4.)

Nach der ganzen Form, den grossen Augen, kurzem Oberkiefer, langen dunklen Brustflossen, der dunklen Fettflosse (ohne Rot), dem schlanken Schwanzende mit grosser

Fig. 4. Kleiner Lachs Nr. 472. (S. 27).

gegabelter Schwanzflosse, kurz nach der grossen Ähnlichkeit mit den Speizken, ist kein Zweifel daran, dass in ihnen typische Lachse zu erblicken sind, die demnach in der Persante aus dem Ei geschlüpft sein müssen. Die Fische dürften als einjährige Tiere anzusprechen sein (d. h. etwa 13 Monate alt, seit Aufzehrung des Dottersacks).

Juni. (Tab. 8.)

Jahr 1921. — Infolge des Wechsels des Beobachters ist nur das letzte Drittel des Monats beobachtet, wie in Tabelle 8 angeführt ist. Es sind nur grosse Fische gefangen. Es handelt sich ausschliesslich um Meerforellen, die sämtlich flussaufwärts zogen.

Juni. ♀ 1921. Meerforellen. (Beobachter: D

Datum	Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Ovarium links	Ovarium rechts	Kiemenbogen I Fortsätze	Kiemenbogen I vordere	Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp,
21.	473	53,4	3000	..	13,2 cm l. 1,9 - br.	11,4 cm l. 3,1 - br.	19	4 warzenförmig	..	↑	Schleim. Viel Ban mer.
25.	474	75	3500	..	17,5 cm l. 3,5 - br.	14,0 cm l. 4,5 - br.	18	2 do.	..	↑	do.
26.	476	81	6000	..	15,5 cm l. 4,0 - br.	15,0 cm l. 4,3 - br.	16	4 do.	..	↑	Bandwürmer im M
26.	477	71	3500	..	14,0 cm l. 2,5 - br.	10,8 cm l. 3,0 - br.	17	4 do.	..	↑	Schleim. Bandwü im Magen.

Juli. (Tab. 9.)

Jahr 1921. — Wie aus Tab. 9 (S. 32) hervorgeht, sind nur grosse Fische in die Persante eingetreten, und zwar zu Anfang des Monats am dritten, dann am zehnten, 26. und 29. Juli. Der Aufstieg, (es handelte sich nur um aus See kommende Fische) erfolgte also nur an je einem Tage, nämlich am 3: 1 ♂ 1 ♀, — am 10: 3 ♂ und 5 ♀, — am 26: 0 ♂ 5 ♀, — am 29: 4 ♂ und 3 ♀.

Aus welchem Grunde sich der Aufstieg im ganzen Monat gerade auf vier einzelne Tage (unter 31) beschränkte, ist unklar und kann wohl nur durch ständige örtliche Beobachtung geklärt werden, wenn die Aufmerksamkeit evtl. einmal auf einen derartigen Punkt gelenkt ist.

Im Juli sind nur aufsteigende Fische festgestellt. Ganz überwiegend waren es Meerforellen. Für einen Lachs halte ich den unter Nr. 490 auf Tab. 9 bezeichneten Fisch, ebenso die Nr. 487. (S. S. 32).

Die männlichen Fische sind fast sämtlich Hakenfische, d.h. mit einem deutlichen Haken am Unterkiefer versehen. Der grosse Fisch vom 3. Juni 1921 Nr. 479 ist dagegen noch ohne dieses Zeichen der Brunstperiode, die Geschlechtsorgane sind auch im Verhältnis zur Körperlänge, wenn man ihn mit den übrigen Männchen vergleicht, in der Entwicklung am weitesten zurück.

Am weitesten entwickelt unter den weiblichen Tieren ist der Lachs Nr. 490; ihm folgt, nicht ganz so reif, der noch grössere Fisch Nr. 491. Beide haben einen Haken am Unterkiefer. — Die übrigen Fische folgen an Grösse in mehr oder weniger grossem Abstande den in Tab. 9 bezeichneten Hakenfischen, die sich in der Hauptsache in der Liste der Männchen vorfinden.

olberg). ♂ 1921. Juni.

r.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Hoden links	Hoden rechts	Kiemenbogen I Fortsätze	Kiemenbogen I vordere	Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. Darm
75	85	6500	..	22,0 cm. l 1,8 - br.	21,0 cm l. 1,8 - br.	16	5 warzenförmig	..	↑*)	Schleim. Wenige Bandwurmglieder im Enddarm.

Hakenfisch.

August. (Tab. 10, S. 34).

Jahr 1921. — Der Aufstieg ist nur an einem Tage festgestellt, am 17. August, obgleich der Beobachter vorher stets am Orte war. Wiederum wurden an diesem Tage

Fig. 5. Meerforelle, 0.502, ♂, 74,5 cm. (S. 35).

gleich drei aufsteigende Fische gefangen, nach den Abbildungen unzweifelhafte Meerforellen, wie Form und Färbung der Fig. 5 (0.502) gut erkennen lässt. Leider sind weitere anatomische Angaben nicht gemacht, bis auf das im nachfolgenden Abschnitt (Nov.) Mitgeteilte. Hakenbildungen am Kopf waren nicht vorhanden.

September — Oktober keine Beobachtungen.

November.

Jahr 1919. — Herr Oberstudienrat Müller hat am 29. November eine grosse männliche Meerforelle näher untersucht, wie auf Tab. 10 angegeben ist. Es handelt sich um ein grosses vollentwickeltes Tier mit starken Haken, kurzem und dickem Körper und sehr grossem Hoden (s. Tab. 10). Beide Hoden hatten das hohe Gewicht von 530 gr.

Form, Farbe und sonstige angegebene Merkmale lassen die Bestimmung als Meerforelle trotz der grossen Körperlänge erkennen. (Fig. 6) (Kolberg Nr. 2. 1919).

Dezember.

Jahr 1919. — Am 7. Dezember ist als Gegenstück zu dem Novemberfisch ein sehr grosses weibliches Tier erbeutet, das bei einer Grösse von 116 cm das höchste Gewicht

Juli 1921. ♀ (Meerforellen) (Nr.

Datum	Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Ovarium links	Ovarium rechts	Kiemenbogen I Fortsätze	Kiemenbogen I vordere	Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. I
3.	478	53	1500	..	10,0 cm l. 1,5 - br.	6,0 cm l. 2,0 - br.	16	3 warzenförmig	..	↑	Leer. Magen pral füllt mit Bandwür
10.	480	56,5	..	..	15,5 cm l. 1,7 - br.	7,5 cm l. 3,0 - br.	Kiemenbogen zu kurz abgeschnitten		..	↑	Schleim. Magen mit Bandwürmer füllt.
10.	482	53,5	..	..	9,5 cm l. 1,5 - br.	7,4 cm l. 3,0 - br.	18	3 warzenförmig	..	↑	Schleim. Wenig würmer.
10.	483	55,0	..	..	10,8 cm l. 1,6 - br.	8,5 cm l. 2,1 - br.	17	1 do.	..	↑	do.
10.	484	55,5	..	..	11,2 cm l. 1,3 - br.	9,3 cm l. 2,0 - br.	17	4 do.	..	↑	do.
10.	487	61,5	..	..	14,0 cm l. 2,0 - br.	9,0 cm l. 3,4 - br.	18 (Lachs)?	alle spitz	..	↑	Leer. Enddarm Schleim.
26.	488	54,0	..	..	12,5 cm l. 1,7 - br.	10,0 cm l. 1,8 - br.	15	2 warzenförmig	..	↑	Schleim. Im Mage Bandwürmer, En wenig.
26.	489	61,5	..	..	18,3 cm l. 2,4 - br.	12,1 cm l. 3,7 - br.	17	2 do.	..	↑	Wenig Schleim. Bandwürmer
26.	490	110,5	12500	..	29,3 cm l. 4,3 - br.	24,1 cm l. 5,8 - br.	21	0 do. Lachs!	..	↑*)	do.
26.	491	111,0	13250	..	25,0 cm l. 4,4 - br.	17,0 cm l. 6,0 - br.	..	..	..	↑*)	Dünner Schleim. darm mit viel würmern.
26.	492	58,0	..	..	11,2 cm l. 2,0 - br.	10,2 cm l. 3,4 - br.	17	2 warzenförmig	.. ..	↑	Schleim. Einige würmer.
29.	493	56,0	1500	..	8,7 cm l. 1,8 - br.	6,7 cm l. 2,5 - br.	17	2 do.	..	↑	Schleim. Viel Ba mer.
29.	494	57,0	2000	..	11,0 cm l. 1,7 - br.	7,2 cm l. 1,5 - br.	19	3 do.	..	↑	do.
29.	496	62,5	..	..	18,0 cm l. 2,5 - br.	18,0 cm l. 5,0 - br.	17	2 do.	..	↑	Wenig Schleim. prall voll Bandw

*) = Hakenfische.

. (Beobachter: Dr. Stolp). ♂

Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Hoden links	Hoden rechts	Kiemenbogen I Fortsätze	Kiemenbogen I vordere	Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. Darm
79	81	6500	..	16,0 cm l. 1,7 - br.	14,4 cm l. 2,1 - br.	17	3 warzenförmig	.. ..	↑	Schleim. Wenig Bandwürmer.
81	58	..	..	15,0 cm l. 2,2 - br.	14,0 cm l. 1,7 - br.	17	3 do.	..	↑*)	do.
85	71,5	..	..	15,5 cm l. 2,2 - br.	17,6 cm l. 1,9 - br.	17	4 do.	..	↑*)	do.
86	70,0	..	..	18,0 cm l. 1,0 - br.	15,0 cm l. 1,2 -br.	zu kurz abgeschnitten 16	1 do.	..	↑*)	Schleim. Viel Bandwürmer.
5	61,5	2500	..	12,0 cm l. 1,3 - br.	13,0 cm l. 1,5 - br.	18	2 do.	..	↑*)	Dicker Schleim. Sehr viel Bandwürmer.
7	85,5	6000	..	21,5 cm l. 1,5 - br.	21,0 cm l. 3,0 - br.	17	2 do.	..	↑*)	Rötlicher Schleim und viele Bandwürmer.
8	64,5	2500	..	18,0 cm l. 2,7 - br.	17,5 cm l. 2,5 - br.	18	2 do.	..	↑*)	Schleim. Magen prall mit Bandwürmern.
9	64,5	..	..	14,5 cm l. 1,2 - br.	15,6 cm l. 1,6 - br.	17	3 do.	..	↑*)	Wenig Schleim. Einige Bandwürmer.

akenfische.

aller Lachsfische erreichte, soweit sie in diesem Berichte zur Besprechung gekommen sind. Die Ovarien hatten das hohe Gewicht von 3400 gr.

Fig. 6. Meerforelle, Nr. 2, ♂. 29/XI. 1919, Kolberg. (S. 35)

Ob es sich um einen Lachs oder eine Meerforelle handelt, ist fraglich. Es sind, wie aus Tab. 10 (Dezember 1919 ♀ Nr. 3) S. 34 hervorgeht, von Herrn Müller warzen-

Tab. 10.

♀

Datum	Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Ovarium		Kiemenbogen I		Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp
					links	rechts	Fortsätze	vordere			
17.	500	53,5	1000	..	13,7 cm l. 1,8 - br.	10,5 cm l. 3,5 - br.	..	..	..	↑	Lachsfang. Obe Im Magen einige mer. Enddarm n Schleim.
17.	501	59,0	2000	..	13,3 cm l. 1,6 - br.	9,8 cm l. 2,7 - br.	..	..	..	↑	Schleim. Im Ma Bandwürm

September, O

Novembe

Keine Weibchen gefangen!

Dezembe

♀

7.	3	116	16500	grau	46 cm l. 12 - br. 3400 gr	60 cm l. 9,5- br.	16	2 warzenförmig	..	↑	Keine Bandwi

*) = Hakenfisch. (Nov. 19. Nr. 2).

†) = Einschnürung des Körpers vom Vorderende der Fettflosse quer über den Schwanz, verbunden mit

förmige Fortsätze am ersten Kiemenbogen festgestellt, danach würde es sich um eine Meerforelle handeln. Andererseits lässt die ungewöhnliche Grösse des Tieres (116 cm) die Annahme einer Meerforelle zweifelhaft erscheinen.

Am 16. Dezember wurde (aufsteigend?) noch eine kleine Meerforelle von 18 cm Länge gefangen, die sich als unverkennbare ♂ Meerforelle erwies (s. S. 35). Weiteres ist darüber nicht zu sagen.

c) Das Gewicht der Lachsfische bei Auf- und Abwanderung.

Von den einzelnen Fischen, die in vorstehenden Kapiteln besprochen sind, wurde in den meisten Fällen auch das Gewicht kurz nach dem Fang festgestellt. Wie die einzelnen Ziffern auf Tab. 11—19 erkennen lassen, hat bei der raschen Arbeit nur ein abgerundetes Gewicht erzielt werden können, soweit es sich um grosse Fische handelte.

Man ersieht leicht, dass im allgemeinen bei der Berechnung pro 1 cm Körper-

Dr. Stolp).

♂

Nr.	Länge cm	Gewicht gr	Fettflosse	Hoden		Kiemenbogen I		Aalfang (*ab*)	Lachsfang (*auf*)	Im Magen resp. Darm
				links	rechts	Fortsätze	vordere			
502	74,5	4500	..	32 cm l. 4 - br.	19 cm l. 6 - br.	..	..	..	↑	Wenig Schleim. Einzelne Bandwürmer.

21: Nichts!

dienrat Müller).

2	98	10500	dunkel	41 cm l. 4 - br.	40 cm l. 4,5- br.	17	2 warzenförmig	..	↑*)	Schleim. Viel Bandwürmer. †)
				530 gr						

dienrat Müller).

4	18,1	..	Rand rot	7,6 cm l. 1,0 - br.	7,5 cm l. 0,7 - br.	12	3 warzenförmig	..	↑	Leer.

g des Rückgrats (Nov. 19.).

länge das Gewicht der kleineren Fische kleiner ist als das Gewicht der grösseren, weil nur der Längenkoëffizient berücksichtigt ist, nicht zugleich der Dickenkoëffizient. Der Fehler wird aber ausgeglichen, wenn man das Gewicht pro Centimeter annähernd gleich grosser Fische vergleicht. Der Ernährungs-Koëffizient wird weiter unten behandelt.

Da die Laichzeit der Lachsfische in die Winterzeit fällt, und somit in dieser Zeit die Geschlechtsorgane das höchste Gewicht erreichen, so wird man zu prüfen haben, in welchen Monaten die Lachse resp. Meerforellen die höchsten resp. die niedrigsten Gewichte pro cm Körperlänge haben.

I. Aufwandernde Fische.

Das höchste Gewicht pro cm erreichte das grosse ♀ Tier, gefangen 6. Dezember 1919, mit 142 gr pro cm (s. Tab. 19). Man kann im Zweifel sein, ob es sich um einen Lachs oder eine Meerforelle handelt. — Sehr hohe Gewichte erreichen dann auch

die beiden grossen ♀ Fische von 110,5 cm (Lachs!) mit 113 gr pro cm und von 111 cm mit 119 gr pro cm, die im Juli (Tab. 16) aufwärts stiegen. Die Breite der Ovarien war bei beiden Fischen schon gut entwickelt (Breite 12 und 9,5 cm). Relativ gleichwertig hiermit war eine männliche Meerforelle, von 98 cm Länge, die im November 1919 aufwärts zog und ein Gewicht von 107 gr pro Zentimeter Körperlänge aufwies. Herr Oberstudienrat Müller stellte das Gewicht der Hoden auf 530 gr fest. Da hiernach auf 98 cm Körperlänge ein Gewicht von nur 5,5 gr für den Hoden auf je 1 cm kommt, so muss der Fisch als sehr wohlgenährt und auch geschlechtlich gut entwickelt gelten (Hoden 4 und 4,5 cm breit).

Tab. 11. Der Ernährungs-Koëffizient (K) der gefangenen Lachse und Meerforellen 1919—1921 (März—Dezember).

Monat und Jahr	Aufwandernd ♀			Abwandernd ♀		
	L (Lachs) *M* (Meerforelle)	Länge in cm von—bis	*K* (Ernährungs-Koëffizient)	*M* (Meerforelle)	Länge in cm von—bis	*K* (Ernährungs-Koëffizient)
März 1920	..	..	..	8 Stück *M*	55—90	0,75
April 1921	8 Stück *M*	65,5—72,8	0,94	9 — *M*	53,5—73,0	0,67
Mai —	10 — *M*	53,5—83,3	0,98	1 — *M*	62,1	0,63
Juni —	3 — *M*	71—81	0,98	..	..	..
Juli —	1 — *L*	110,5	0,93	..	..	..
	4 — *M*	53—111	0,98	..	..	..
August—	2 — *M*	53,5—59	0,81	..	..	..
October 1920	1 — *M*	80,7	1,21	..	..	..
Dezember 1919	1 — *M*	116	1,06	1 Stück *M*	97,0	0,57
	♂			♂		
April 1921	7 Stück *M*	59,0—88,3	0,93	5 Stück *M*	56,6—80,5	0,73
Mai —	3 — *M*	68,4—75,3	1,16	..	..	..
Juni —	1 — *M*	85	1,06	..	..	..
Juli —	4 — *M*	61,5—85,5	1,05	..	..	..
August—	1 — *M*	74,5	1,09	..	..	..
November 1919	1 — *M*[1])	98	1,12	..	..	..

[1]) s. Fig. 6, S. 33.

Nach dem bisherigen nicht sehr grossen Materiale hat es den Anschein, als ob die grössten Fische den Aufstieg in den späteren Jahresmonaten vorzögen und einen besonders guten Ernährungszustand neben den stark heranwachsenden Geschlechtsorganen aufwiesen. Nach dem mir vorliegenden Materiale wandern aber Meerforellen von 88—60 cm Länge bereits vom April—August in reichlicher Zahl in die Persante,

um das Oberwasser aufzusuchen. Männliche Meerforellen von 88 und 85 cm Länge wurden dabei festgestellt mit 73 resp. 70 gr. pro cm Körperlänge im April resp. Juli, also eine ziemlich gleichmässige Körperbeschaffenheit trotz der verschiedenen Jahreszeit. Dabei war aber der Hoden im Juli schon auf gut die doppelte Breite herangewachsen.

Die aufwandernden Fische (Meerforellen) von 70—72 cm Länge hatten pro cm ein Gewicht von 48—56 gr (♀), auch 40—42 gr (♂), und erhöhten dieses Gewicht in den Sommermonaten auch nicht sehr erheblich in der Ostsee. So hatte eine aufwandernde Meerforelle (♂) von 74,5 cm in August es nur auf 60,4 gr pro cm gebracht. (Tab. 17). Dabei war aber der Hoden schon auf 4 resp. 6 cm Breite und entsprechende Länge herangewachsen.

Die kleinen aufsteigenden Fische (Meerforellen) von 56—64 cm haben im Frühjahr (April und Mai) pro cm nur ein Gewicht von 30—40 gr (♂ und ♀) und nehmen anscheinend auch nicht erheblich zu, wenn sie länger in der Ostsee bleiben. Im Gegenteil: Die aufwandernden Fische vom Juli hatten nach Tab. 16 und 17 (S. 40 u. 41) bei 53—59 cm Länge nur 19—35 gr (♂, August), und 28—35 gr (♀, Juli) pro cm Gewicht aufzuweisen. Dabei war der Hoden schon erheblich herangewachsen.

II. Abwandernde Fische.

Hierüber habe ich nur Material für die Monate März—Juni.

Der März zeigt bei den abwandernden ♀ Fischen mit geringen Schwankungen eine ziemlich proportionierte Zunahme des Gewichts pro cm Länge. (S. Tab. 12, unten).

Tab. 12. März 1920.

(♂ aufwandernd: Keine. ♀ aufwandernd: Keine.)

♀ abwandernd:

Länge cm	Gewicht gr	= pro 1 cm gr	*K* (Ernährungs-Koëffizient)
90	5000	55,6	0,69
89	5000	56,2	0,71
86	4500	52,3	0,71
84	4480	53,3	0,76
71,5	3000	42,0	0,82
69	2200	31,9	0,67
64	2000	31,3	0,76
55	1480	26,9	0,89
		Mittelwert *K*...	**0,75**

Anmerkung zu Tab. 12—19. Sämtliche Fische sind (mit Ausnahme des einen Exemplares von 110,5 cm im Juli 1921, Tab. 16, S. 40) Meerforellen.

Es mag ein Zufall sein, dass diese abwandernden Märzfische ein etwas höheres Gewicht pro cm-Körperlänge aufweisen als die im April abwandernden.

III. Auf- und abwandernde Fische, April—Dezember.

Der April ist der Hauptmonat für den Abzug der grossen Fische aus dem Süsswasser in die Ostsee. — Ein Blick auf die Tab. 13 zeigt sofort, dass im Körpergewicht ein grosser Unterschied zwischen den aufwandernden und den seewärts ziehenden Fischen besteht, z. B. bei den beiden Fischen (♀) von 71,4 cm aufsteigend mit 56 gr pro cm Körperlänge gegenüber dem absteigenden Fisch von 71,1 cm mit 36,3 gr Gewicht pro cm. Ganz das Gleiche zeigt sich bei den Männchen, wie die Betrachtung der Tab. 13 ohne weiteres ergibt, z. B. der Vergleich des aufwandernden ♂ von 59 cm Länge (mit 33,9 gr pro 1 cm) gegenüber den abwandernden ♂ Fischen von 60,4 und 62,0 cm Länge mit nur 27 und 24 gr pro 1 cm — und ebenso im Mai (Tab. 14) ein abwanderndes ♀ von 62,1 cm Länge mit 24,2 gr pro 1 cm.

Die Fische finden in See im Sommer günstigere Lebensbedingungen.

Tab. 13. April 1921.

♀ aufwandernd				♀ abwandernd			
Länge cm	Gewicht gr	= pro 1 cm gr	*K*	Länge cm	Gewicht gr	= pro 1 cm gr	*K*
72,8	3500	48,1	0,91	73,0	3000	41,1	0,77
72,5	3800	52,4	1,00	..	..	..	..
71,4	4000	56,0	1,10	71,1	2580	36,3	0,72
69,5	3000	43,2	0,89	..	..	..	..
67,8	3690	54,4	1,18	..	..	..	..
67,5	2600	38,5	0,85	64,5	1600	24,8	0,60
66,7	2700	40,5	0,91	64,0	1500	23,4	0,57
65,5	2000	30,5	0,71	61,4	1500	24,4	0,65
	Mittelwert *K* ...		**0,94**	58,5	1300	22,2	0,65
				58,0	1500	25,9	0,77
				54,0	1000	18,5	0,64
				53,5	1000	18,7	0,65
					Mittelwert *K* ...		**0,67**
♂ aufwandernd.				♂ abwandernd.			
88,3	6500	73,6	0,94	80,5	4600	57,1	0,88
80,1	5000	62,4	0,97	79,0	3500	44,3	0,71
72,5	2900	40,0	0,76	..	..	..	..
70,9	3000	42,3	0,84	62,0	1500	24,2	0,63
69,5	3250	46,8	0,97	60,4	1650	27,3	0,75
69,1	3500	50,7	1,06	..	..	..	..
59,0	2000	33,9	0,97	56,6	1200	21,2	0,66
	Mittelwert *K* ...		**0,93**		Mittelwert *K* ...		**0,73**

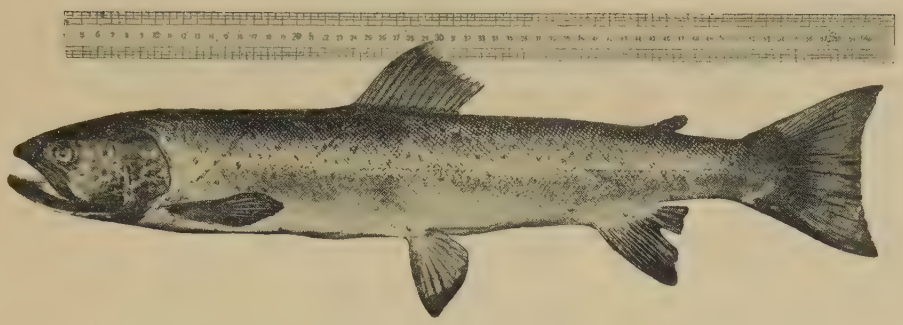


Fig. 7. Meerforelle, 0.453, ♀. — ↓ — (S_d 26).

Tab. 14. Mai 1921.

♀ aufwandernd				♀ abwandernd			
Länge cm	Gewicht gr	= pro 1 cm gr	*K*	Länge cm	Gewicht gr	= pro 1 cm gr	*K*
				(0.453)			
83,3	5000	60,6	0,87	62,1	1500	24,2	**0,63**
71,0	3500	49,3	0,98	S. Fig. 7 (Meerforelle)			
70,7	3260	46,1	0,92				
69,5	3000	43,2	0,89				
67,6	3500	51,8	1,13				
66,7	3350	50,2	1,13				
64,9	2500	38,5	0,91				
64,3	2625	40,8	0,99				
55,7	1500	26,9	0,87				
53,5	1750	32,7	1,14				
	Mittelwert *K*...		**0,98**				
	♂ aufwandernd.						
75,3	6000	79,7	1,41				
71,4	4125	57,8	1,13				
68,4	3000	43,9	0,94				
	Mittelwert *K*...		**1,16**				

Tab. 15. Juni 1921.

♀ aufwandernd.

Länge cm	Gewicht gr	= pro 1 cm gr	K (Ernährungs-Koëffizient)
81	6000	74,1	1,13
75	3500	46,7	0,83
71	3500	49,3	0,98
		Mittelwert K...	**0,98**
	♂ aufwandernd.		
85	6500	76,5	**1,06**

Tab. 16. Juli 1921.

♀ aufwandernd.

Länge cm	Gewicht gr	= pro 1 cm gr	K (Ernährungs-Koëffizient)
111	13 250	119,4	0,97
L 110,5	12.500	113,1	**0,93**
57	2.000	35,1	1,08
56	1.500	26,8	0,85
53	1.500	28,3	1,01
		Mittelwert K (ohne Lachs)...	**0,98**
	♂ aufwandernd.		
85,5	6.000	70,2	0,96
81	6.500	80,2	1,22
64,5	2.500	38,8	0,93
61,5	2.500	40,7	1,07
		Mittelwert K...	**1,05**

L = Lachs!

Tab. 17. August 1921.

♀ aufwandernd.

Länge cm	Gewicht gr	= pro 1 cm gr	*K* (Ernährungs-Koëffizient)
59	2000	33,9	0,97
53,5	1000	18,7	0,65
		Mittelwert *K*...	**0,81**
	♂ aufwandernd.		
74,5	4500	60,4	**1,09**

September 1921: Nichts!

Oktober 1920:

♀ aufwandernd.

80,7	6337	78,5	**1,21**

Tab. 18. November 1919.

♂ aufwandernd.

Länge cm	Gewicht gr	= pro 1 cm gr	*K* (Ernährungs-Koëffizient)
98	10.500	107,1	**1,12**

Tab. 19. Dezember 1919.

♀ aufwandernd				♀ abwandernd			
Länge cm	Gewicht gr	= pro 1 cm gr	*K*	Länge cm	Gewicht gr	= pro 1 cm gr	*K*
116	16.500	142,2	**1,06**	97	5.190 (abgestreift)	53,7	**0,71**
♂ aufwandernd. Keine.				♂ abwandernd. Keine.			

IV. Der Ernährungskoëffizient der auf- resp. abwandernden Fische.

Es ist hier der gleiche Koëffizient benutzt, der nach der Fulton'schen Formel auch von Dr. A. C. Johansen[1]) angewandt wurde: $g = \frac{l^3}{100}$. Da der Ernährungsstand aber schwankt, so wird noch der Faktor K eingeführt: $g = \frac{l^3 K}{100}$; es ist dann der Ernährungskoëffizient $K = \frac{100\,g}{l^3}$. Nimmt man als Beispiel für den ersten Fisch der Tabelle März 1920 (S. 37) die dort genannten Zahlen an, so lautet die Formel: $K = \frac{100 \times 5000}{90 \times 90 \times 90} = 0{,}69$ (abgerundet), wie in Tab. 12 eingesetzt.

Der Ernährungskoëffizient K schwankt naturgemäss bei den einzelnen Fischen und nach den Jahreszeiten. Die Grenzwerte sind z. B. bei den abwandernden Weibchen

Fig. 8. Meerforelle, 0.399, ♀. 30/X. 1920.

des März 1920, wie aus Tab. 12 hervorgeht, 0,67 und 0,89, und der Mittelwert zwischen diesen beiden Zahlen = 0,75. Es mag ein Zufall sein, dass der Ernährungskoëffizient vom März bis Mai abnimmt und ebenso im Dezember. Aber der im Dezember 1919 gewogene Fisch (Tab. 19, 118 cm lang) war soeben der Prozedur des Abstreifens der Eier unterzogen, er war also in Wirklichkeit gar kein abwandernder Fisch, sondern hatte vielleicht schon länger im Käfig gesessen und war dadurch schwach geworden. Dann wurden die Eier abgestreift. In Wirklichkeit handelte es sich um ein aufwanderndes Tier, das aber durch die Abstreifung der Eier in den Zustand der abwandernden Fische gesetzt wurde.

Die aufwandernden weiblichen Fische sind, wie aus Tab. 11 (S. 36) hervorgeht, von sehr viel besserer Beschaffenheit, wie die abwandernden. Das ist ja eine bekannte Tatsache. Aber es muss doch beachtet werden, dass es sich hier in der Tabelle um reines Material von **Meerforellen** handelt. Die Fische sind sämtlich auf ihre Artzugehörigkeit geprüft. Nur **ein** Lachs (**L**, aufwandernd) befindet sich unter dem Materiale vom Juli. Er weicht aber nicht wesentlich von den Meerforellen ab. — Die Körperbeschaffenheit der Fische ist wesentlich besser als diejenige der abwandernden Tiere. Die

[1]) A. C. Johansen. J. Chr. Löfting l. c. p. 52.

hohen Werte im Oktober und Dezember sind wohl auf die günstige Ernährung im Sommer und Herbst zurückzuführen (S. 41).

Besonders auffallend ist noch nach Tab. 11 (S. 36), dass die aufwandernden Männchen in allen Monaten einen recht hohen Ernährungskoëffizienten zeigten. Die aufwandernden Weibchen blieben sichtlich hinter den Männchen zurück. Es geht das besonders aus der zusammenfassenden Tabelle 11 hervor. Die Spezialtabellen (Tab. 12—17) zeigen das noch deutlicher, wenngleich natürlich eine gewisse Anzahl von Weibchen eine gleich gute Beschaffenheit wie die Männchen hatten. Immerhin ist die Tatsache merkwürdig und in ihrer Deutung schwierig.

Den höchsten Ernährungskoëffizienten hatte das ♀ 0.399, das aufwandernd vor der Untermühle am 30. Oktober 1920 (Tab. 17) gefangen wurde. Der hohe Ernährungskoëffizient von 1,21 ist, wie die Abbildung (Fig. 8) (Abb. 0.399) zeigt, auf die ungewöhnlich starke Laichentwicklung zurückzuführen. Die Leibeshöhle war voller Eier. — Der Fisch war von uns in Lustebuhr aus dem Ei aufgezogen und markiert, im Jahre 1913. Nach 8 Jahren ist er wiedergefangen und in den Fluss zurückgekehrt, in dessen Gebiet er vom Ei an aufgewachsen ist. Das Gegenstück bildet die abwandernde Meerforelle vom Mai (Fig. 7 [S. 39]) als magerster Fisch.

3) Die Zahl der Flossenstrahlen.

Bei der grossen Schwierigkeit, die Lachse von den Forellen stets mit Sicherheit zu trennen, habe ich s. Zt. Herrn Dr. Stolp veranlasst, hierüber Feststellungen zu machen. Eine Übersicht darüber ist in Tab. 20 (S. 44) gegeben.

Ich habe danach mit ziemlich grosser Sicherheit die Meerforellen abtrennen können, die durch deutliche Merkmale gut charakterisiert sind. Die echten Lachse sind leider nur in so geringer Zahl vorhanden, dass eine sichere Entscheidung nicht möglich ist. Es muss die Prüfung an einem viel grösseren Materiale erfolgen.

Es lässt sich aber aus Tab. 20 schon so viel erkennen, dass die Zahl der Strahlen der Brustflossen, Rückenflossen und Bauchflossen so ähnlich zu sein scheint, dass hiermit schwerlich etwas anzufangen ist. Nur die Afterflosse scheint bei der Meerforelle die Neigung zu haben, eine etwas geringere Strahlenzahl zu haben.

4) Das Leben der Lachse im Meere.

Unter dem Titel: L'histoire merveilleuse du Saumon hat Professor L. Roule eine prächtige Darstellung vom Leben des Lachses gegeben, von der ich einen Abschnitt übersetzt habe, da der Inhalt von erheblichem Interesse ist[1]).

»Das Plateau continental (von Europa) erstreckt sich, breit hinabsteigend in fortschreitender Neigung, bis zu 150—200 m Tiefe. Dann tritt fast überall in brüsker Unterbrechung der Beginn eines tiefen Abhangs in Erscheinung, der plötzlich auf 1-2000 m und mehr herabstürzt, um so den Boden des oceanischen Beckens zu erreichen.

Diese steilen, selbst plötzlichen Abstürze, fallen von dem Plateau abwärts in grosse Tiefen. Direkt in Breite gegen die Wassermasse in seiner fast völligen Höhe gewandt,

[1]) Professor Dr. L. Roule. Les Poissons et le monde vivant des eaux. T. III. Paris 1929.

Tab. 20. Zahl der Flossenstrahlen (Beobachter Dr. Stolp).

		Brustflossen		Rücken-flossen	Bauchflossen		After-flossen
		links	rechts		links	rechts	
A. Lachs.							
	Juli 1921.						
0.487	Länge 61,5 cm	12	12	11	9	9	10
0.490	Länge 110,5 cm	12	..	11	9	..	11
0.491	Länge 111,0 cm	13	13	12	9	9	11
					Durchschnitt...		$10^2/_3$
B. Meerforelle.							
	Juni 1921. (Warzenförmige Fortsätze).						
0.473	4	14	14	13[1])	10	10	11
0.474	2	13	13	10	8	8	10
0.475	5	12	12	11	8	8	9
0.476	4	12	12	12	9	9	11
0.477	4	13	13	13	9	9	9
	Juli 1921.						
0.478	3	13	13	11	9	9	10
0.479	3	13	..	11	9	..	10
0.481	3	13	13	..	9	9	9[2])
0.482	3	13	13	11	9	9	11
0.483	1	12	12	11	9	9	9
0.484	4	12	12	11	8	8	10
0.485	4	12	12	11	9	9	11
0.486	1	13	13	13	10	10	10
0.488	2	13	13	12	9	9	9
0.489	2	13	13	11	9	9	9
0.492	2	13	13	11	9	9	9
0.493	2	13	13	12	9	9	11
0.494	3	13	13	11	9	9	11
0.496	2	13	13	11	9	9	11
0.497	2	13	13	12	9	9	9
0.498	2	13	13	11	9	9	11
0.499	3	13	13	11	9	9	9
					Durchschnitt...		9,95
	August 1921.						
0.500		13	13	13	9	9	9[2])
0.501		13	13	11	9	9	10
0.502		13	13	11	9	9	10

[1]) letzte gegabelt. [2]) letzte gespaltet.

sind sie von einer verschwenderischen Fülle der verschiedensten Tiere bevölkert. Nach den Ergebnissen der Netzzüge zu urteilen, gleicht nichts anderes, weder an den Küsten noch auf dem Lande, einem solchen Reichtum und einer derartigen Verschiedenheit. Die Fanggeräte entleeren oft ihre ungeheure Tasche, die bis zum Rande gefüllt ist. In diese Tiefen dringt kein Licht; das Wasser ist dunkel. Die Vegetation fehlt infolgedessen, allein die Tierwelt bleibt übrig, um das Leben zu repräsentieren. Denn in dieser dauernden ewigen Nacht, wo selbst die Zeichen der Zeit verschwinden, verschwendet sich ein Tierleben nach allen Richtungen und in allen Formen, von ausschliesslich animalischer Beschaffenheit.

Die Schleppnetze bringen enorme Blöcke der weissen Koralle (Arten *Amphihelia* und *Lophohelia*), Bäume aus Kalkgezweig, deren Arme sich verknüpfen, verschlingen, verbinden. Sie durchdringen Felder von Schwämmen, die teils Schläuchen gleichen, die einem Baumstamm aufgepfropft sind, teils feinen Geweben. Sie schliessen die Pentacrines ein, die wie lebende Blumen, auf langen zarten Stielen ihre gezähnelten Arme ausbreiten, als ob es ebenso viele sensible Blumenblätter wären. Sie schweben nach oben mit diesen am Boden festgehefteten Lebenwesen und allen den noch viel zahlreicheren die flüchten, indem sie kriechen, gleiten oder schwimmen. Gewisse Stösse des Gerätes führen, wenn man die Fänge sondert, zum Erstaunen und zur Bewunderung. Es ist eine Quelle der bewunderungswürdigen Offenbarungen für die moderne Biologie, entdeckt zu haben, dass in diesen Tiefen der finsteren Abgründe, die bisher als Wüstengebiete betrachtet wurden, eine solche Fülle von Lebewesen vorhanden sei, die so merkwürdig, so reich sich erwiesen hat.

Man kann sich in Gedanken ein so überragendes Leben vorstellen, wenn man sich die Scenen und Schauspiele unseres Luftmeeres in das Wasser versetzt denkt. Man stelle sich eine der schönsten Stellen des Gebirges vor, welche gestattet, sich eine ganze Kette von Gipfeln auszumalen, die sich über die Täler erheben. Das Auge erkennt, ganz oben, die weissen Gipfel, bedeckt mit Gletschern und Schnee, die erste zufällige Linie, die den Blick fesselt. Weiter unten bemerkt es die steilen Abhänge, bedeckt mit Wäldern, mit Wiesen. Noch weiter unten erblickt es die Täler, die die Basis des Ganzen bilden. Es verfolgt in seinen Bewegungen das Vieh, das die Gräser abweidet, die Vögel, die mit mächtigen Flügelschlägen die Luft durchschneiden, die Insekten, die nach allen Seiten flattern: Ein Schaupiel gebadet in einer leichten Luft voll Glanz und Durchsichtigkeit, die der Blick leicht durchdringt. Die Wechsel von Tag und Nacht erleuchten das Ganze bald, bald verbergen sie es unter einem dunklen Himmel, nur besäet mit Sternen. Der Frost der Winter, die Wärme der Sommer, die Atemzüge des Windes, bald sanft und bald heftig, die Gewitter, die Regengüsse, die Blitze, bringen eine dauernde Mannigfaltigkeit hervor und erzeugen darin dauernden Wechsel.

Werft alles dieses beiseite, um nur zu bewahren den Rahmen und den Stützpunkt, die Reihe der Gipfel, die Abhänge, die tiefen Höhlen. Streicht fort die leichte Luft und ersetzt sie durch ein Wasser, das auch flüssig ist, aber viel träger, dessen Materie durch seine Dichte die Sehkraft hemmt. Löscht das Licht aus, den Wechsel von Tag und Nacht, den wechselnden Glanz der festländischen Beleuchtung. Ersetzt dies alles durch eine völlige, fortwährende Dunkelheit ohne Ende. Räumt fort alle die Wechsel, die ohne

Aufhören die Scenen ändern, von denen wir umgeben sind und ersetzt das alles durch die Monotonie, die Gleichförmigkeit, die ewige Konstanz bei einer fast winterlichen Temperatur. So erhalten Sie das treue Bild dieser Zustände, die auf den grossen unterseeischen Gründen lasten, ein Gemälde, das die Wissenschaft schuf, indem sie es beglaubigte und bezeugte, dass es existiert, während doch unsere irdischen Augen unfähig sind, es zu sehen. Dort, in diesem Meere, in dieser uns unzugänglichen Welt, aber zugänglich für ihn, der dort lebt, um dort gross zu werden, gedeiht der Lachs, geboren unter den Sturzbächen der Berge. Die Höhen der Erde und die Tiefen der Meere bewohnt der Lachs beide in gleicher Weise in seinem Wasser.

Die Tacons (Saumoneaux de descente, die jungen aus den Flüssen abwandernden Lachse) die das Licht scheuen, finden sich fortgerissen bis zu diesen Tiefen einer völligen Nacht, wo sie endlich die Finsternis finden, die ihnen behagt. Dort finden sie auch reiche Nahrungsquellen, überlegen an Menge und Qualität gegenüber denen, die ihnen der mütterliche Heimatstrom so sparsam zuwies. Sie lassen sich nieder an diesen Abhängen in der Nähe der Abgründe. Hier lassen sie sich nieder zu längerem Aufenthalt, hier haben sie ihre Wohnstätte. Ausgestreckt zur Ruhe unter den Zweigen des Dickichts der weissen Koralle, unter den Feldern von Schwämmen und Pentacrinus, wie das Vieh unter den Bäumen der Wälder und auf den Wiesen, mästen sie sich an der Beute, die um sie ausgebreitet ist. Ganz dem Wachstum hingegeben und heranwachsend zu Lachsen von schöner Fülle, verlassen sie keineswegs diese so günstigen Nachtquartiere, noch diese so wohl gefüllten Speisekammern, wo sie nur zu schöpfen brauchen. Sie begnügen sich den Ort zu wechseln, wenn sie im Alter vorrücken, von dort noch etwas weiter herabzusteigen, wenn sie es besser antreffen als sie es hatten. Die Dunkelheit, die sie umgibt, dürfte sie kaum genieren, denn ihre Augen sind unnütz zur Verfolgung ihrer Beute. Diese umgibt sie auf allen Seiten. Die Schwärme von roten Krebsen erheben sich und fallen nieder in ihrer Nachbarschaft ohne Aufhören. Sie brauchen nur ihre so leichte Beute ringsum zu ergreifen, denn ihre Geschmacks- und Gehörempfindungen genügen, um sie zu leiten. Sie leben dort wie das Vieh im Mastfutter, das sich in der Nacht ernährt.

Bei diesem Spiel, bei dieser Diät schreitet ihr Wachstum mit Schnelligkeit fort. Sie nehmen im Mittel 2—3 Kilo im Jahre zu, ein Verhältnis, das mehr als zwei selbst drei oder viermal so gross ist wie der Zuwachs bei den meisten anderen Fischen. Ihre Grösse nimmt mächtig zu, indem dieses Wachstum sich nach der Jahreszeit richtet, stärker im Sommer ist als während des Winters, obgleich ständig und ohne Aufenthalt. Die Lachse zehren und assimilieren in diesem Lebensabschnitt ohne Unterbrechung. Wenn ihre nahen Verwandten des Süsswassers, die Forellen, im Winter gezwungen sind Hunger zu leiden, denn die Seen und Flüsse werden dann nahrungsarm, so kennen die Lachse im Meere solche Schwierigkeiten nicht. Die Nährmittel sind ringsum stets reichlich vorhanden unbeschadet der Verminderung im Winter, als Folge des Wechsels, der Umstellung, die dann in der Oberfläche der oceanischen Welt eintritt, deren Rückwirkung bis zu ihnen hinabsteigt. Sie häufen in ihrem Fleische Produkte der Reserve und der Sparsamkeit, treiben bis zum Äussersten ihre Nahrungsaufnahme und gedeihen zu den prächtigen fetten Fischen mit saftigem Fleisch, an dem unsere Leckerhaftigkeit sich später pflegen kann.

Ein Moment kommt indessen, beim Lachs im Meer, wenn das Wachstum seinen höchsten Grad, die Auffüllung und Anhäufung der Reserven ihren Gipfel erreicht hat, dass das Wesen genötigt ist für den Augenblick anzuhalten und selbst eine so starke Ernährung zu unterbrechen. Seine assimilatorische Fähigkeit hat ihren Gipfelpunkt erreicht. Dann, wenn die Umstände sich so fügen, gewinnt ein neuer Einfluss Kraft. Man könnte sagen, dass der Lachs quer durch den Ocean die Stimme eines Aufrufs vernimmt, ihm unbekannt bis dahin. Er hatte sie noch nicht vernommen, obgleich sie in Zwischenräumen zu ihm drang. Aber von jetzt an hört er den Widerhall und beginnt ihn zu beachten. Dieser Einfluss ist derjenige der süssen Gewässer, die sich ins Meer ergiessen. Diese Stimme ist diejenige der Flüsse, sie dringt hinab bis zu den Lachsen, die auf den untermeerischen Tiefen jenseits des Kontinental-Plateau leben. Sie macht ihrem Leben der Ernährung ein Ende und ruft sie zum Leben der Fortpflanzung.

Die Tacons (die jungen Lachse) zuerst und die wohlbeleibten Lachse, welche sie später werden, haben keineswegs jede Beziehung zu den süssen Gewässern verloren. Die einen wie die andern bewahren zweifellos im Meere die eingewurzelte Haltung, welche sie im Flusse haben, nämlich sich auf dem Grunde so zu stellen, dass sie den Kopf gegen die Strömung richten, um besser zu atmen. Nun aber, obwohl abgeschwächt und nach und nach erlöschend verschiebt sich dieser Strom in der marinen Masse. Die Flüsse machen nicht halt an ihren Mündungen, ihr Wasser mischt sich nicht sogleich mit dem des Oceans. Fortgerissen durch seine Schnelligkeit dringt es vor wie ein flüssiger Keil, der sich teilt und allmählich auflöst. Man spürt zuweilen seinen Weg weit in die Ferne. Eine Anzahl unterirdischer Täler setzt sich fort unter dem Meere trotz gewisser Abschweifungen. Sie furchen das Kontinental-Plateau indem sie Gräben aushöhlen. Fluss- und Meergebiet, wechselseitig verbunden, verflechten und vertragen sich besser als der äussere Schein vermuten lässt.

Wahrscheinlich bemühen sich die Tacons (die kleinen Lachse) bei ihrem Abstiege in die Abgründe des Meeres im Bereiche der Zonen des Süsswasser-Abflusses zu bleiben. Sie gehen in die Tiefe aber sie trennen sich nicht von diesen Zonen und verharren so, während sie heranwachsen und zu grossen Lachsen werden. Sie bleiben Fische des süssen Wassers, immer bereit, auf seinen Appell zu hören. Sie gehen in das Meer, um dem Lichte zu entfliehen, begünstigt durch ihre Anpassungsfähigkeit und durch die günstigen Ernährungsverhältnisse; aber sie bleiben trotzdem die Kinder der Wildbäche und seiner Strömungen. Obgleich es uns scheint, dass sie sich von ihnen trennten, haben sie sie keineswegs völlig vergessen. Ihre feinen Empfindungen, die sich den Bedingungen ihrer Umgebung angepasst haben, verschaffen ihnen nach dieser Richtung Möglichkeiten, für die wir ein Aequivalent nur finden können in der feinen Witterung gewisser Landtiere und in unserer eigenen Empfänglichkeit für den unwägbaren Duft, der durch einen reinen Wind der Luft unserer Respiration zugeführt wird.

Die Lachsfischer in den Aestuarien, die ihre Fänge machen gleich nach dem Erscheinen der Fische aus dem Meere und ihrem Eintritt in den Fluss, wissen, dass ihre Beute am besten ausfällt kurz nach jedem Steigen des Wassers. Das Flussgebiet ist dann beträchtlicher geworden, der Keil der Durchdringung ist weiter in den Ocean vorgeschoben und tiefer, die Einflusszone ist gewachsen. Die Stimme des Flusses ertönt stärker

und wird besser vernommen. Der Ruf im Meere ist lauter geworden. Dann, wenn das Steigen des Wassers beginnt schwächer zu werden, erscheinen die Lachse, von ferne erweckt durch den Vorgang aus ihrer heisshungrigen Ruhe, zahlreich, um den Aufstieg zu beginnen..... Die stärksten Fluten, die weiter hinaus reichen und tiefer vordringen, tragen ihre Einflusszone bis zu den grossen Lachsen der tieferen Gebiete, treiben sie an und ziehen sie fort von ihrem Gebiet. Das geschieht in den Ländern von Europa im Herbst und Winter..... Sie dringen in den Fluss ein und beginnen ihren Aufstieg und ihre grosse Hochzietsreise. Kinder des Flusses hatten sie ihn nur zweitweilig verlassen, um draussen ein reichliches Auskommen zu finden, das die Heimat ihnen nicht geben konnte, aber sie kehren zu ihr zurück, um sich fortzupflanzen und ihre Familie zukünftig in den Gewässern zu begründen, die denen ähnlich sind, wo sie einst selbst entstanden.«

Die glänzende Schilderung von Roule über das Leben der Lachse in den Flüssen und in den Gewässern des Oceans lässt nur noch den einen Wunsch entstehen, dass es gelingen möchte, wenn auch nur an einem Beispiele, einen Lachs aus der Tiefe der Abhänge des Oceans und aus dessen ewiger Nacht empor zu holen, einen Lachs, der sich von den roten Krebsen oder anderen Tieren genährt hat, die den Boden des Oceans in so grosser Menge bevölkern. Es wäre ein grosser Triumph, wenn ein solcher Fund gelänge, gewonnen aus den grossen dunklen Meerestiefen.

Wir, die wir an der Küste der Nord- und Ostsee sitzen, haben kaum eine Gelegenheit, die Tiefen der Weltmeere zu befischen, obgleich es immer mein Wunsch gewesen ist und meine wiederholt ausgesprochene Hoffnung, dass es gelingen möchte, in den tiefen Schichten der Weltmeere nicht nur Plankton zu fischen, sondern auch alle Stadien sonstiger Lebewesen, mit Angeln, Netzen und sonstigen Fanggeräten. Sieht man die faunistischen Werke der Oceane durch, so spielen mächtige Raubfische, wie die Haie und Rochen von gewaltigen Dimensionen die Hauptrolle. Ja, wovon leben denn diese kolossalen Raubtiere, die in so grosser Fülle auftreten, dass ungeheure Mengen anderer Lebewesen vorhanden sein müssen, aus denen sie ihren Körper aufbauen. Wann wird die erste Fischereiexpedition auslaufen, die dieser praktischen Fischereifrage ihr Augenmerk zuwendet? Dann wird auch die Tatsache bestätigt werden können, wie der Lachs nach der Schilderung von Roule in der Tiefe der Oceane lebt und gedeiht.

An der Nord- und Ostsee haben wir keine Gelegenheit zu solchen Prüfungen. Unsere Meere sind zu flach dazu. Die Tierwelt am Boden dieser Meere ist eine andere als sie Roule schildert. Zwar bringen die Fischdampfer vereinzelt Lachse in ihren Schleppnetzen empor, ich habe solche aus der Nordsee und der Barentsee erhalten, also vom Boden des Meeres. In den flachen Seen der Bäreninsel unweit von Spitzbergen, die mit dem Meere durch einen flachen Giessbach verbunden sind, habe ich persönlich den *Salmo alpinus* erbeutet. So lebt der Lachs sowohl am Boden der Meere (z. B. der Nordsee), erklettert Sturzbäche und springt durch die Luft, wenn er seinen Hochzeitsplätzen zueilt. Aber in der Ostsee lebt und ernährt er sich anscheinend fast nur in den oberen Wasserschichten. Denn in den Tiefengebieten, in denen hier zumeist eine Mudregion vorherrscht

mit ungünstigen Lebensverhältnissen, ist nach allen bisherigen Erfahrungen auch nicht annähernd ein so reiches Tierleben vorhanden, wie es Roule so anschaulich vom Ocean geschildert hat.

Das geht auch aus den Erfahrungen der Ostseefischer hervor. Die Fanggeräte für den Lachs sind im Gebiete der Ostsee bei allen Ostseeländern einander sehr ähnlich, von Dänemark bis Finnland. In der Nähe der Küste werden überall Netze gebraucht. Sie sind oft an Pfählen befestigt (Schweden, Finnland usw.), die Netze können dabei eine Tiefe von 10 m und mehr erreichen. Auch in den grossen Heringsreusen, die an der Küste aufgestellt werden, fangen sich vielfach Lachse und Meerforellen. In den nördlichen Gebieten werden Lachse auch unter dem Eise mit besonderen Lachsnetzen erbeutet. Kleinere Lachse, die sogenannten »Speizken« werden im Frühjahr und Herbst mit Flundernetzen in ansehnlicher Menge ganz dicht am Strande gefangen, und in grossen Zugnetzen, die vom Strande mit offenem Boote weithin ausgefahren und mit den Endleinen an den Strand gezogen werden, werden grosse und kleine Lachse erbeutet.

In den Winter- und Frühjahrsmonaten findet dann der Fang mit Angeln auf grosse Lachse statt. Aber diese Angeln werden durch Holzschwimmer und Glaskugeln so dicht unter der Wasseroberfläche schwimmend getragen, dass der mit einem Fisch beköderte grosse Angelhaken nur wenige Meter unter der Oberfläche schwimmend erhalten wird. Und später, wenn der Lachs in den oberen Wasserschichten genügend lebendes Futter findet und die toten Fische an der Angel verschmäht, setzt (in der südlichen Ostsee etwa im April) die Treibnetzfischerei auf Lachs ein. Diese Treibnetze, die ziemlich weit in See ausgesetzt werden und eine Maschenweite von 80—95 mm von Knoten haben, werden an der Oberfläche von einem schwimmenden dicken »Flottreep« getragen, unter dem in einigem Abstande die »Netzfleet« schwimmt, die mehrere Meter tief ist und eine Länge bis etwa 70 m haben kann. In solchen Netzen fangen sich hauptsächlich grosse Lachse. Sie bewegen sich durchweg in den oberen Wasserschichten.

Es ist kaum daran zu zweifeln, dass die Lachse, und namentlich die grossen, sich mit Vorliebe in den oberen Wasserschichten aufhalten[1]). Denn man darf den Fischern zutrauen, dass sie gelernt haben, sowohl die Angeln wie die Netze zum Lachsfang nur in den oberen Wasserschichten zu benutzen, weil sie nur hier eine lohnende Ausbeute haben. Diese Erfahrung ist bei allen Ostseeländern überall die gleiche: Die dänischen Fischer benutzen die gleichen Methoden wie die Deutschen, und ebenso die Schweden, Finnländer und die übrigen Randstaaten der Ostsee. Deutsche Angelhaken sind oft an in Finnland gefangenen Lachsen gefunden und umgekehrt. Dasselbe ist mit Schweden der Fall *vice versa*.

Die Lachsfischerei des Ostseegebietes hat in grossen Zügen die Lebensgewohnheiten der grossen Lachse schon ziemlich gut geklärt[2]). Nur die Vermischung mit den

[1]) Nach den Angaben der Forscher von Grossbritanien, Irland und Norwegen lebt der Lachs während seines Aufenthaltes auch in den nördlicheren Gewässern des Atlantischen Oceans überwiegend in den oberen Wasserschichten. Man vergl. auch Prof. Dr. L. Brühl: Ein neuentdeckter norwegischer Binnenlachs (Bad. Fisch. Ztg. Karlsruhe 1929) S. 7.

[2]) Dr. Gunnar Alm. Der Lachs (*Salmo salar*) und die Lachszucht in verschiedenen Ländern (Arch. f. Hydrobiologie Bd. XIX. 1928).

Meerforellen und das Verhalten der jungen Fische nach dem Verlassen der heimatlichen Flüsse bedarf noch weiterer Prüfung. Aber die begonnenen Markierungen haben auch nach dieser Richtung bereits wertvolle Hinweise geliefert, wie in einem andern Abschnitt gezeigt werden wird.

5) Über: Vomer, Os linguae und Kiemenbogen. Arten, Rassen und Bastarde.

Seitens der Firma K. Stielow, Lachsräucherei in Schlawe, wurden für unsere Untersuchungen über 100 Lachsskelette mit Kopf und Schwanz zur Verfügung gestellt, ein unschätzbares Material zur Prüfung von Rassefragen[1]).

Zur Unterscheidung der Salmoniden-Arten hat schon immer bei allen Forschern der Vomer die wichtigste Rolle gespielt, der in einer Vertiefung des Gaumens resp. des Parasphenoids oberhalb der Zunge sich von vorn nach hinten erstreckt und am Vorderende des sog. Stiels einige starke Zähne tragen kann. Es ist jedoch allgemein bekannt, dass die Zähne beim Lachs im Gegensatz zu den übrigen Salmoniden recht hinfällig sind und gelegentlich ganz fehlen können, derart, dass nur noch einige Zahnlücken auf das frühere Vorhandensein hindeuten.

I. Grosse Lachse und Meerforellen.

Ich habe Gelegenheit gehabt, bei 80 grossen Lachsen von Schlawe das Vorkommen von Zähnen auf dem Vomer festzustellen. Es ergab sich dabei folgende Reihe:

	Stück.....	0	1	2	3	4	5	Zähne
Zähne waren in folgender Zahl vorhanden	Bei Fischen	7	19	33	11	8	2	S = 80

Im übrigen deuteten mehr oder weniger zahlreiche Zahnlücken darauf hin, dass früher mehr Zähne vorhanden waren. Es kann, um ein extremes Beispiel zu benutzen, nur »1 Zahn und eine Lücke« vorhanden sein, oder es können sonst beliebige Combinationen vorkommen: Die höchste Zahl von »Zähnen und Lücken« war: 3 Zähne und 3 Lücken und 2 Zähne und 5 Lücken.

Man könnte meinen, auf diese Weise doch dahin zu kommen, dass man es mit Forellen zu tun habe, bei denen die Zahl der Zähne normal höher ist, als bei den Lachsen. — Aber die weiteren Merkmale selbst an diesem Knochen machen eine solche Auffassung

[1]) Nach Johansen*) und Löfting sind folgende Unterscheidungsmerkmale zwischen Lachs und Meerforelle zu beachten: Der Lachs ist schlanker, die Brustflosse dunkler, — der Oberkiefer des Lachses ist kürzer im Verhältnis zur Kopflänge, ebenso ist die Brustflosse kürzer als bei der Meerforelle. Beim Lachs sind alle Kiemenbogenfortsätze langgestreckt, stabförmig, zugespitzt, — bei der Meerforelle sind die vorderen und hinteren Fortsätze warzenförmig — ein vortreffliches Merkmal.

*) (A. C. Johansen, Randers Fjords Naturhistorie. Köbenhavn 1918. S. 459).

doch schon unberechtigt. Es ist in Figur 9 (S. 52) in natürlicher Grösse die Abbildung eines Zungenknochens (Os linguae) vom Lachs[1]) (Nr. 2 von Schlawe 24.12.28) gebracht.

Dieser Lachs hatte eine Länge von 108 cm. Man sieht in Fig. 9 den schlanken Zungenknochen, der mit seiner Knochenschuppe dem Hypohyale aufsitzt. Der Zungenknochen ist schlank, die vorderen Zähne stehen ziemlich nahe beisammen, deren beide Zahnsockel stehen so dicht zusammen, dass sie sich berühren resp. verschmolzen sind. Die beiden Zähne stehen nur um eine Zahnbreite von einander entfernt. Weiter nach hinten stehen die Zähne etwas weiter auseinander, sodass der Zwischenraum zwischen der rechten und linken Zahnleiste einen sehr spitzen Winkel einschliesst.

Diese Form der Zahnleisten ist beim Lachs überwiegend, aber es kommen auch Fälle vor, in denen die vorderen Zähne paarweise fast ebenso weit von einander entfernt sind, wie die letzten Zahnpaare resp. deren Lücken. Dann besteht sofort der Verdacht, dass die vordersten 2 Zähne, als der Fisch noch jung war, früh ausgefallen sind. Wie dem nun auch sei: Immerhin überwiegt beim Lachs die dichte Stellung von Zahnpaar 1 und 2. Stehen die vorderen Zähne aber ebenso weit von einander wie die hinteren, so kann ich den Verdacht nicht unterdrücken, ob in solchen Fällen nicht eine Bastardierung von Lachs und Meerforelle vorliegt.

Zum Vergleich mit Fig. 9 stelle ich in Fig. 10 (S. 53) eine Meerforelle ♂ (von Stolp 24.11.1928) von 107 cm Länge vor. Beide Tiere sind etwa gleich gross (der Lachs um 1 Centimeter grösser, = 108 cm lang), trotzdem ist dabei der ganze Zungenbein-Apparat bei der Meerforelle ungleich kräftiger und grösser als beim Lachs. Der Zungenknochen der Meerforelle (Fig. 10) ist an seiner breitesten Stelle 20,5 mm breit, derjenige des Lachses (Fig. 9) nur 15,5 mm, — die Länge dieses Knochens ist bei der Meerforelle ebenfalls grösser. Die Zahnreihen bei der Meerforelle laufen nahezu parallel, auf der einen Zahnseite sind bei der Meerforelle 5 starke Zähne vorhanden. Die beiden ersten Zähne stehen 1 cm auseinander. — Aber bei jugendlichen Forellen steht das 1. Zahnpaar gelegentlich auch nahe beisammen (s. Fig. 25 *a*).

Ein ganz ähnliches Bild wie der Lachs Fig. 9 gibt der in Fig. 11 abgebildete Lachs (von Schlawe Nr. 3, 28. Dezember, 98 cm lang). Obgleich dieser Fisch nur 9 cm kleiner ist als die Meerforelle Fig. 10, zeigt der erste Blick schon, dass der Zungenknochen, nach Zierlichkeit des Baues und der Anordnung der Teile, grössere Ähnlichkeit mit Fig. 9, als mit Fig. 10 hat. Auch das Hyoideum ist wesentlich kleiner als bei der Meerforelle, darin ähneln sich beide Lachse. Auf den ersten Blick sieht man auch die Ähnlichkeit im Bau des zahntragenden Teiles des Zungenknochens (Fig. 9 und 11) bei den beiden Lachsen, gegenüber der Meerforelle Fig. 10.

Auch der in Fig. 12 abgebildete Zungenknochen eines Lachses von Schlawe (♂, 100 cm lang) zeigt wiederum das für den Lachs charakteristische Bild mit der grossen Endschuppe. Man ersieht aus dem Vergleich des Os linguae der 4 Lachse (Fig. 9, 11, 12, 13) von Schlawe, dass bei diesen die grösste Breite der Schuppe des Os dentale hinter der zahntragenden Partie der Schuppe liegt, bei der Meerforelle (Fig. 10) liegt die brei-

[1]) Die Abbildungen der Knochenteile usw. dieses Berichtes sind von Ilse Henking in vortrefflicher Weise nach der Natur gezeichnet.

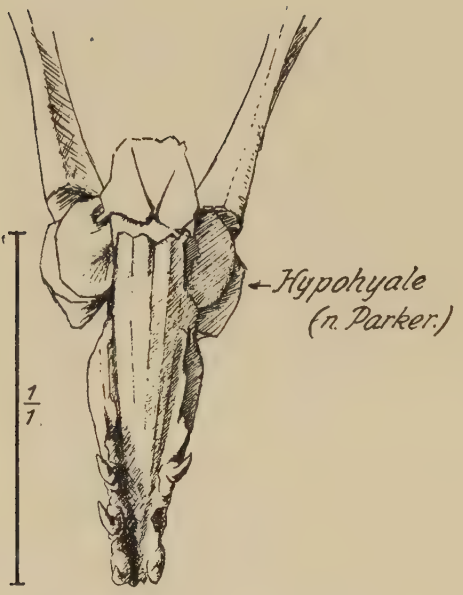


Fig. 9. Os linguae. $^1/_1$. **Lachs** Nr. 2 von Schlawe, 108 cm lang. Dez. 1928.

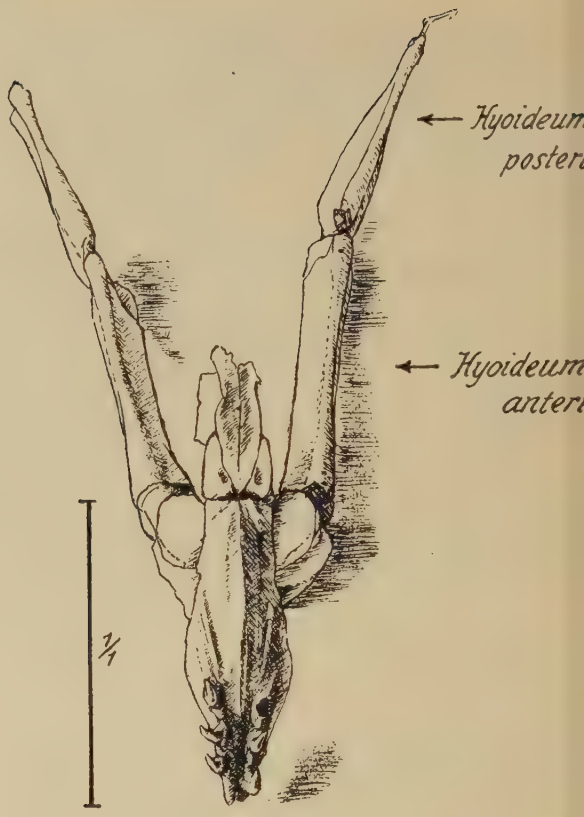


Fig. 11. Os linguae, mit Hyoideum. $^1/_1$. **Lachs** Nr. 3, von Schlawe, 98 cm lang. Dez. 1928.

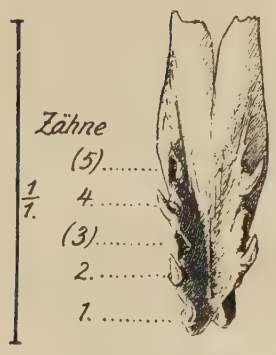


Fig. 12. Zähne 1 — (5). Die eingeklammerten Zahlen bedeuten Zahnlücken. $^1/_1$. **Lachs** Nr. 40, von Schlawe, ♂, 100 cm lang.

Fig. 13. Os linguae. $^1/_1$. **Lachs** Nr. 1, von Schlawe, 103 cm lang. Dez. 1928.

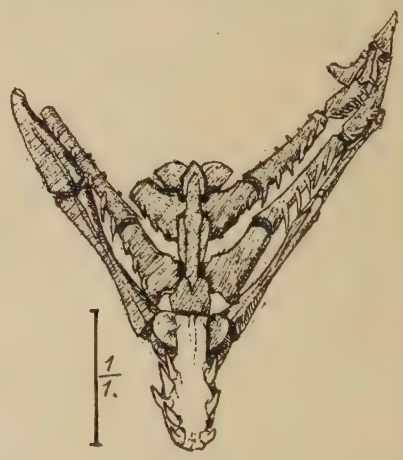


Fig. 14. Os linguae, mit Hyoideum und den ersten Kiemenbögen. $^1/_1$. (Die Mittellinie etwas verkürzt durch Schrägstellung.) **Meerforelle,** 0.400, ♂, von Langballigau. Länge 42,3 cm.

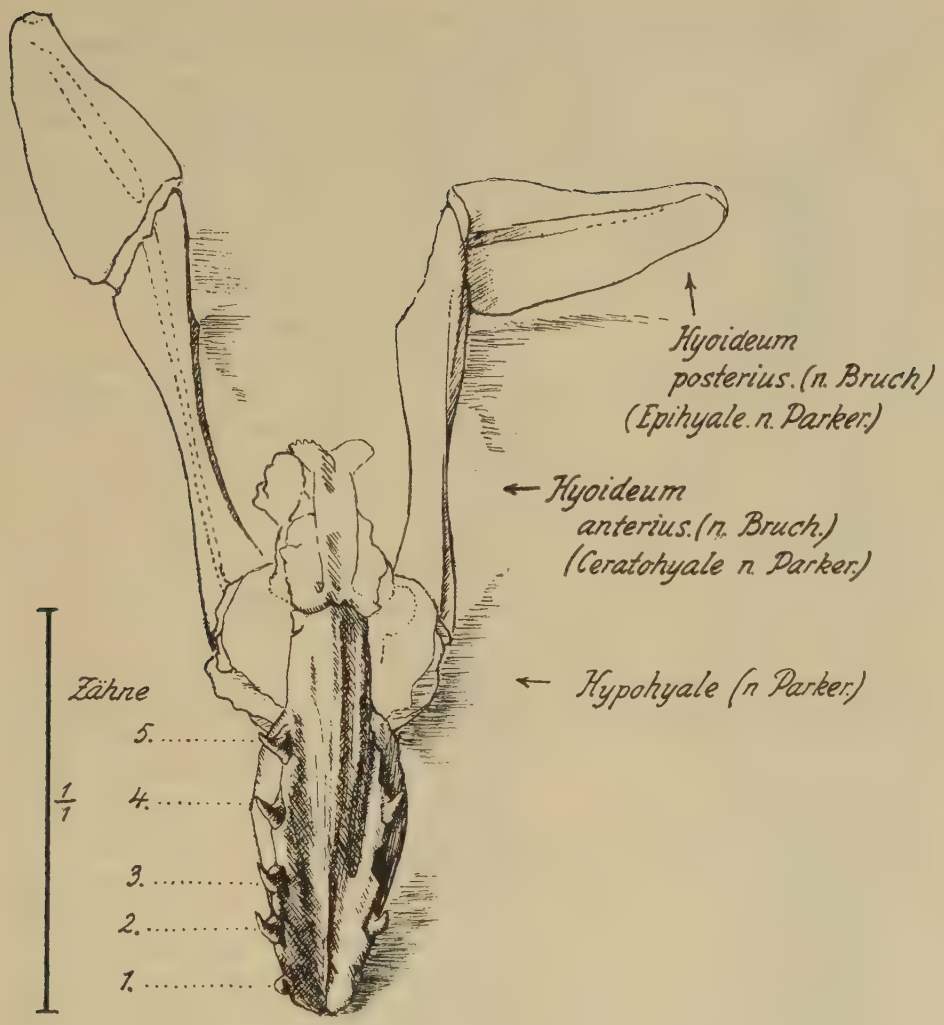


Fig. 10. Os linguae, mit Hyoideum. $^1/_1$. **Meerforelle** von Stolp, ♂, 107 cm lang. 24/XI. 1928.

teste Stelle der Schuppe vor dem 5. Zahne. — Das erste Zahnpaar steht beim Lachs nahe beisammen, ist das nicht der Fall, so besteht der Beweis oder mindestens ein begründeter Verdacht, dass das erste Zahnpaar in der Jugend schon verloren gegangen ist. — Zu beachten ist ferner der bei gleicher Grösse der Fische deutlich kleinere Bau des Hyoideum beim Lachs (Fig. 10 vergl. mit Fig. 9 und 11).

Zum Vergleich ist noch eine Meerforelle (♂) von Langballigau (Schleswig) in Fig. 14 herangezogen. Dieser Fisch hatte eine Grösse von 42,3 cm und war am 2. Februar 1921 in einer Lachsreuse am Lachswehr der Aue gefangen (linker Hoden 12,3 cm, rechter 15,9 cm. Im Magen zahlreiche Bandwürmer), ein sog. »Lichtmesslachs«. Gestalt gedrungen, der Schwanzstiel dorso-ventral dicker als die Entfernung vom Hinterrand der Fettflosse bis zum Beginn der dorsalen ersten Schwanzflossenstrahlen. Der Oberkiefer reicht noch

über den Hinterrand des Auges hinaus. — Man sieht an Fig. 14, wie das Os linguae dem Vorderende des Hyoideum ansitzt und wie sich die ersten Kiemenbogen dahinter anschliessen. Da es sich um ein Trockenpräparat handelt, kommen die Fortsätze an den Kiemenbogen nicht in Betracht, weil die Haut meist abgefallen ist.

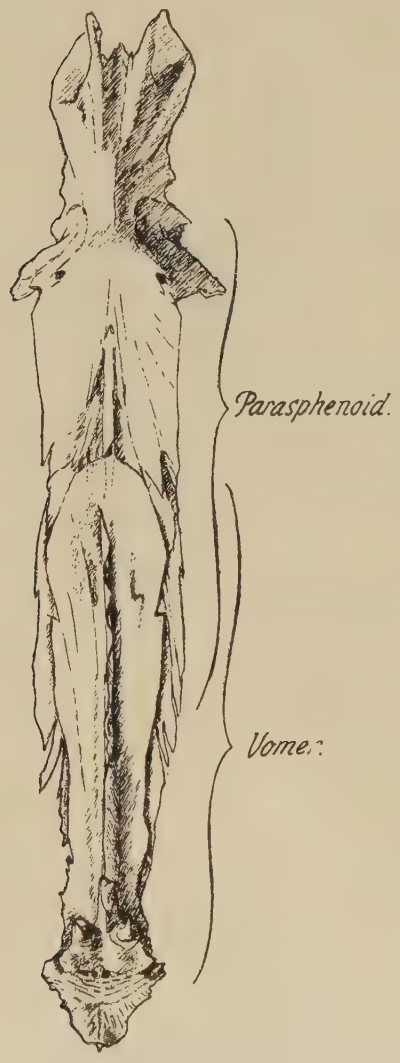


Fig. 15. Vomer. $^1/_1$. **Meerforelle** von Stolp, 107 cm lang. 24/XI. 1928.

Noch deutlicher ergibt sich der Unterschied beider Fischarten beim Vergleich des Vomer: In Fig. 15 sitzt der Vomer der grossen Meerforelle (107 cm von Stolp 24. Nov. 1928) noch dem Parasphenoid auf, der Vomer des gleichgrossen Lachses (108 cm) ist freigelegt. (Fig. 16). Der Grössenunterschied beider Knochen ist nicht erheblich, aber die Schuppe der Meerforelle hinten breiter (Fig. 15). Es sind auf beiden Vomern je 3 Zähne in gleicher Stellung vorhanden. Man sieht, dass bei der Meerforelle die beiden basalen Zähne einer niedrigen aber breiten Platte aufsitzen (Fig. 15), beim Lachs (Fig. 16) einer schmalen und höheren Säule. — Dort, wo die (3) Zähne des Vomer auf der verdickten Stelle des Vomer eingepflanzt sind, endet rechts unterhalb das Vorderende des Parasphenoid, das in diesem Knochen wie in einem Löffel ruht (s. Fig. 17). — Die Knochenplatte, die die (3) Zähne der Meerforelle (Fig. 15) trägt, ist durch eine Reihe kleiner Lücken von dem Vorderende des Vomer (unten) abgetrennt, so dass dieses (untere) resp. vordere Ende des Vomer in eine Platte endet, die annähernd die Form eines gleichschenkeligen Dreiecks hat, wenn man von den Ausbuchtungen der Seiten absieht. Die breiteste Basis dieser Endplatte des Vomer liegt unmittelbar an dem Vorderende des breiten Sockels für die vorderen Zähne des Vomer. Hinter diesem zahntragenden Sockel für die Zähne erstreckt sich nach hinten eine schmale knöcherne First, die eine Strecke vor dem Ende des Vomer aufhört. Neben dieser Knochenleiste sind einige Rauhigkeiten zu bemerken (Fig. 15), aber im übrigen ist zu beiden Seiten der Mittelleiste eine ziemlich glatte Fläche der Schuppe vorhanden.

Fig. 16. Vomer. $^1/_1$. **Lachs** Nr. 2, von Schlawe, 108 cm lang. Dez. 1928.

Das ist bei dem Vomer des Lachses verschieden: Auch hier erstreckt sich nicht

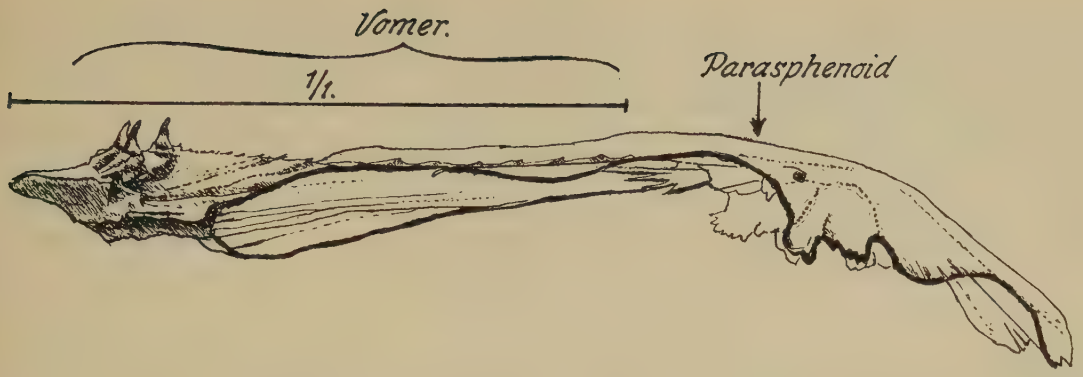


Fig. 17. Vomer mit Parasphenoid, Seitenansicht. $^1/_1$. Der Vomer sieht mit dem Vorderstück, das die Zähne trägt, aus dem Parasphenoid heraus. **Meerforelle** von Stolp, 107 cm lang. 24/XI. 1928.

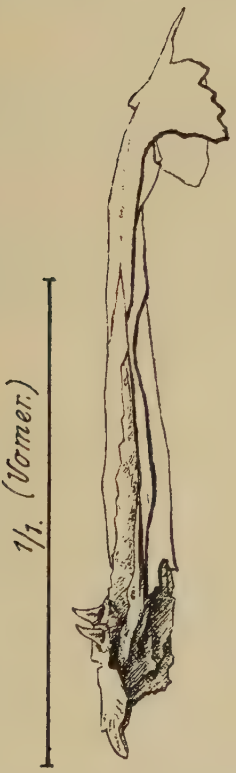


Fig. 18. Vomer mit Parasphenoid, Seitenansicht. $^1/_1$. (Zum Vergleich mit Fig. 17 und mit Fig. 19 und 15). **Lachs** Nr. 3, von Schlawe, 98 cm lang. Dez. 1928.

Fig. 19. Vomer auf Parasphenoid, von oben. $^1/_1$. **Lachs** Nr. 3, von Schlawe, 98 cm lang. Dez. 1928.

Fig. 20. Vomer. $^1/_1$. **Lachs** Nr. 40, von Schlawe, ♂, 100 cm lang.

ganz bis zum Hinterende der Schuppe eine schmale senkrechte Leiste. Aber neben der Leiste ist der Boden der Schuppe rauh durch bogenförmige Knochenlamellen, die nach hinten geöffnete concave Endflächen haben (s. Fig. 16).

Ein wesentliches Merkmal zur Unterscheidung von Lachs und Meerforelle ist dann noch die Vorderplatte des Vomer. Bei der Meerforelle (Fig. 15) ist sie dreieckig, beim Lachs blattförmig (Fig. 16 und 18). Der Vorderzipfel am Vomer des Lachses hat Ähnlichkeit mit dem Efeublatt (*Hedera helix*) oder der Oberlippe von Veronica.

Dieses blattförmige Gebilde ist meist jederseits durch eine kleine deutliche Einbuchtung von der säulenförmigen Basis der Zähne des Vomer recht scharf abgesetzt, und auch durch eine oder mehrere Querfalten von der zahntragenden Basis geschieden. Während bei der Meerforelle die auch hier vorhandenen Querfalten an der grössten Breite des (vorderen) dreieckigen Schlussstückes (Fig. 15) des Vomer verlaufen, so dass von hier ab die Seiten des Schlussdreieckes sich **zusammenneigen** (Fig. 15), — gehen beim Lachs von der Basisfalte die anschliessenden Seitenlinien **auseinander** (Fig. 19 und 20). Die grösste Breite des Endblattes hat beim Lachs somit etwa die doppelte Dimension der Basis, das Endblatt beim Lachs ist daher fünfseitig, bei der Meerforelle dreiseitig. Dass die drei resp. fünf Seiten des Endstückes nur selten geradlinig sind, sondern meist wellenförmig verlaufen oder sonst mannigfaltig gestaltet sind, kann nicht weiter Wunder nehmen (Fig. 16, 19 und 20).

Der Vergleich der Bilder vom Lachs (Fig. 16, 18, 19, 20) mit der Meerforelle (Fig. 15) ist so klar, dass kein Zweifel besteht, dass das Blatt, wie ich das vordere Stück des Vomer bezeichnen möchte, ein deutliches Unterscheidungsmerkmal von Lachs und Meerforelle bildet: Das Blatt der Meerforelle ist dreiseitig, das Blatt des Lachses ist fünfseitig.

Es fragt sich nun aber, ob die Merkmale auch für die kleineren Lachse und Meerforellen anzuwenden sind?

II. Kleinere Lachse (sog. Speizken).

Es sei zunächst auf die kleinen Lachse von etwa 41—53 cm Länge hingewiesen, die unter dem Namen Speizken an der deutschen Ostseeküste bekannt sind: Überaus elegante schlanke Fische, von Torpedo-Form, mit schmalem Schwanzstiel und ziemlich grosser Schwanzflosse (S. Taf. I und Tab. 21 [S. 65]).

1) In Fig. 21 ist zunächst unter *a* in doppelter natürlicher Grösse das Os linguae eines solchen »Speizken« abgebildet: Es hat die charakteristische Gestalt wie wir sie schon bei den grossen Lachsen (Fig. 9, 12, S. 52) kennengelernt haben. Es sind (nach Fig. 21 *a*) nur 4 Zähne vorhanden, ausserdem Zahnlücken trotz der Jugend des Tieres. Die breite und dünne Endschuppe ist recht charakteristisch. — Der Vomer ist durch die fünfseitige Platte am Vorderende (unten) wieder in derselben Weise gekennzeichnet wie bei den grossen Lachsen. Hinter der Platte stehen 3 Zähne (Fig. 21 *b*), dann folgen Zahnlücken. Es schliesst sich der Stiel des Vomer an, der vor dem Ende sonderbarer Weise noch einen vereinzelten Zahn trägt. Der Fisch war 41 cm lang und wurde in der Ostsee gefangen, ♀ (0.224).

2) Ein zweiter Fisch (0.158 ♂), 40,6 cm lang, also fast gleich lang wie der vorige, hat ein ganz ähnliches Aussehen der beiden in Fig. 22 abgebildeten Knochen. Die Grösse der abgebildeten Knochenstücke ist, wie aus dem Vergleiche der beiden Figuren 21 und 22 hervorgeht, fast genau gleich bei beiden, was bestätigt, dass auch die beiden Fische die gleiche Grösse haben. Das Os linguae (Fig. 22 *a*) hat die gleiche Form, wie bei der ersten Figur, die Schuppe ist etwas breiter, als bei der anderen, wie es schliesslich auch untersetzte und schmale Menschen gibt. Dagegen ist der Vomer (*b*) bei der letzten Fig. 22

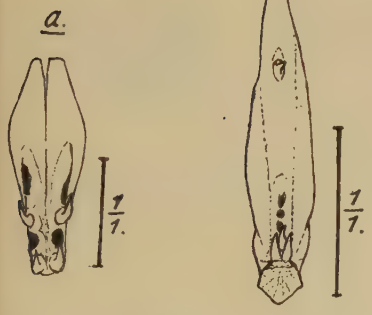


Fig. 21. a) Os linguae. — b) Vomer. $^2/_1$. **Speizken** 0.224, ♀, 41 cm lang. Gefangen vor dem Hafen Stolpmünde 5/IV. 1916 im Strandnetz.

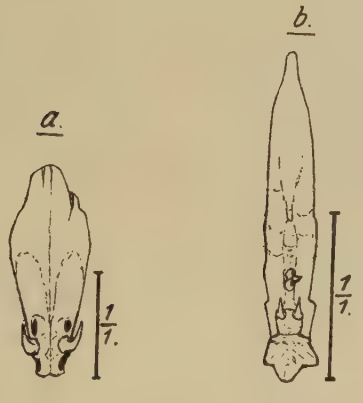


Fig. 22. a) Os linguae. — b) Vomer. $^2/_1$. **Speizken** 0.158, ♂, 40,6 cm lang. Gefangen 9/IV. 1915, 2 km O. v. Stolpmünde im Strandnetz.

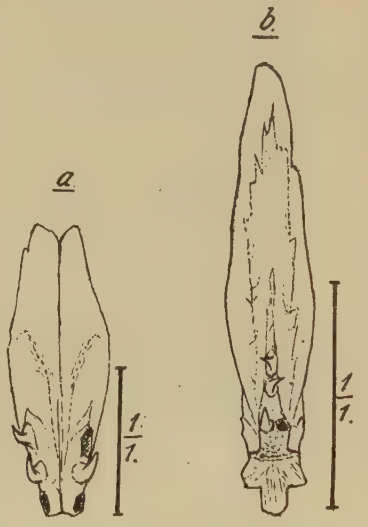


Fig. 23. a) Os linguae. — b) Vomer. $^2/_1$. **Speizken** 0.154, ♂, 53 cm lang. Gefangen 12/IV. 1915 vor Kolberg im Flunderstehnetz.

wiederum der schlankere. — Ganz ähnlich sind aber in beiden Figuren (Fig. *b*, 21, 22) die vorderen blattförmigen Fortsätze, der fünfseitige Typ ist unverkennbar, wenn auch die Seiten, wie in Fig. 22, teilweise eingebuchtet sind. Bei der letztgenannten Figur sind auch Andeutungen der nach oben (hinten) offenen Schuppen auf der Fläche des Vomers zu erkennen, die bei den grossen Abbildungen der alten Fische in den früheren Figuren (16 u. 20) so deutlich hervortraten.

3) Zu weiterem Vergleich sei noch ein grösserer »Speizken« mit demselben Knochenmaterial abgebildet (Fig. 23). Dieser Fisch (0.154 ♂) ist am 12. April 1915 ein km vor dem Kolberger Hafen gefangen. — Das Os linguae ist den beiden Figuren der Fische 21 und 22 sehr ähnlich, so dass garnichts dazu gesagt zu werden braucht. Dasselbe gilt für den Vomer (Fig. 23), der natürlich ebenfalls grösser ist, wie die beiden vorhergehenden Figuren. (Fig. 21 und 22). Man sieht in dieser grösseren Figur vorn die untere Platte des Vomer mit den fünf Seiten, von denen aber die beiden unteren (vorderen) Seiten noch tiefer eingebuchtet sind, als bei der vorhergehenden Figur 22.

III. Kleinere Meerforellen.

Von diesen Fischen gebe ich ebenfalls nur je 3 Abbildungen, weil diese genügen dürften, um a) die Ähnlichkeit untereinander, sowie b) die Verschiedenheit mit den soeben besprochenen Fischen klar darzustellen.

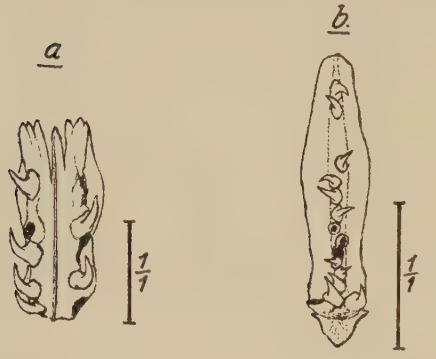


Fig. 24. a) Os linguae. — b) Vomer. $^2/_1$. **Meerforelle** 0.209, ♀, 40,3 cm lang. Markiert 20-21/X. 1914 in Lustebuhr. Wiederfang bei Leba 20/XII. 1915.

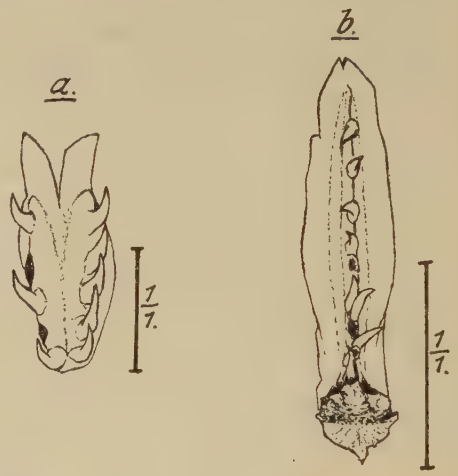


Fig. 25. a) Os linguae. — b) Vomer. $^2/_1$. **Meerforelle** Nr. 11, ♂, 39 cm lang, von Langballigau.

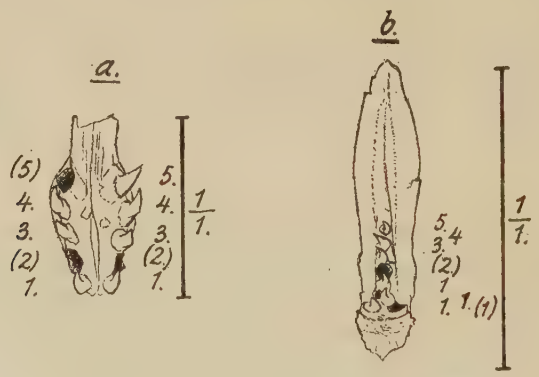


Fig. 26. a) Os linguae. — b) Vomer. $^1/_1$. **Meerforelle,** ♀, 69 cm lang. Gefangen 10/II. 1928 im Dassower See.

1) In Fig. 24 sind in doppelter natürlicher Grösse ($^2/_1$) die Kopfknochen einer Meerforelle abgebildet, die in Pommern an der Persante am 20.—21. Oktober 14 markiert wurde (als 0.209). Sie ist am 20. Dezember 1915 vor Leba wiedergefangen und hatte eine Grösse von 40,3 cm erreicht. — Man sieht, dass das Os linguae (*a*) eine ganz andere Form hat als die in Fig. 21, 22 und 23 abgebildeten entsprechenden Teile der echten Lachse: Der zahntragende Teil des Os linguae ist verhältnismässig gross, wie auch die

Zähne selbst. Die beiden Zahnreihen laufen parallel. Die Schuppe am Ende des zahntragenden Teils ist ganz klein, und ganz verschieden von der Ausbildung bei den gleich grossen Lachsen.

Der Vomer (*b*) ist charakterisiert durch die dreieckige Form der vorderen Platte, die durch ein verbreitertes Stück eines Wulstes von den beiden ersten Zähnen getrennt ist. Dahinter folgt eine ansehnliche Zahl von Zähnen bis fast zum Ende des Vomers.

2) Eine zweite Meerforelle von Langballigau (Schleswig-Holstein), 39 cm ♂ hat, wie Fig. 25 zeigt, grössere Knochen als der grössere Fisch 0.209, der in Fig. 24 abgebildet ist. Man könnte bei dem Fisch (Fig. 25) auf die Vermutung kommen, dass die vordere Platte des Vomer (Fig. 25 *b*) fünfseitig sei, wie beim Lachs. Aber es muss beachtet werden, dass die Platte dort, wo beiderseits aussen je eine kleine Hervorragung sich befindet, die Platte querüber in 2 Teile geteilt ist. Ausserdem ist charakteristisch die lange Zahnreihe auf dem Stiel des Vomer.

Das Os linguae (*a*) hat die deutliche Form der Meerforelle mit der kleinen Endschuppe und den grossen starken Zähnen. Auf der einen Seite des Os linguae sind volle 5 Zähne erhalten, auf der anderen Seite nur 3 Stück, daneben 2 Zahnlücken. — Man beachte bei diesen beiden Figuren 24 und 25, dass die beiden Knochenstücke in doppelter Grösse gezeichnet sind gegenüber der nun zu besprechenden Figur 26.

3) Diese letztere Meerforelle aus dem Dassower See (Lübeck) hat eine Grösse von 69 cm, daher war es hierbei möglich, die beiden Stücke (*a* u. *b*.) in Fig. 26 in natürlicher Grösse wiederzugeben. Der Vomer (*b*) hat deutlich vorn eine dreieckige kleine Platte. Die Zähne sind schwächer ausgebildet, einige Zahnlücken vorhanden. — Das Os linguae ist wiederum sehr charakteristisch für die Meerforelle. Der zahntragende Teil ist gross, die Zähne ziemlich stark, aber doch nicht vollzählig vorhanden. Die kleine Schuppe des Endabschnittes lässt eine Verwechselung mit einem Lachs nicht zu.

Es sind im Vorstehenden 3 Meerforellen aus ganz verschiedenen Küstengebieten verglichen. Trotzdem ist die Ähnlichkeit der Teile untereinander sehr gross, im Vergleich mit den Bildern, die von den Lachsen gegeben wurden.

IV. Bachforellen.

Es seien zum Vergleich noch einige Bachforellen herangezogen:

1) Die Bachforelle (Nr. 50) stammt von der Fischzuchtanstalt Sarlhusen (Holstein).

Der Vomer (Fig. 27) hat die typische Form der Meerforellen. Man sieht deutlich die Dreiecksform der Platte des Vomers (Fig. 27 *b*). Dieser trägt fast bis zum Hinterende eine dichte Zahnreihe, die von Zahnlücken unterbrochen ist. Der Rand des Vomerstiels ist (neben der Zahnreihe) beiderseits ausserordentlich schmal, im Gegensatz zu den Lachsen und Meerforellen.

Das Os linguae (Fig. 27 *a*) ist ziemlich gedrungen, mit verhältnismässig starken Zähnen. Man sieht, dass die zahntragende Partie verhältnismässig gross ist. Es sind auf jeder Seite je *6* kräftige Zähne vorgesehen, von denen aber, wie die Figur zeigt, an jeder Seite 1 resp. 2 Zahnlücken vorhanden sind. Die Endschuppe ist bei der Bachforelle relativ noch kleiner als bei der Meerforelle. Aber im ganzen hat dieser Knochen doch grosse Ähnlichkeit mit der Meerforelle.

2) In Fig. 28 sind die gleichen Knochen von einer etwas grösseren Forelle (von 29 cm Länge) ebenfalls von Sarlhusen, abgebildet, ♂.

Das Os linguae zeigt sich hier von der Seite (Fig. 28 *a*). Die Zähne sind ausser-

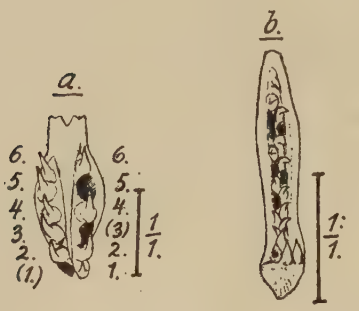


Fig. 27. a) Os linguae. — b) Vomer. $^2/_1$. **Bachforelle** Nr. 50, ♂, 25 cm lang, von Sarlhusen.

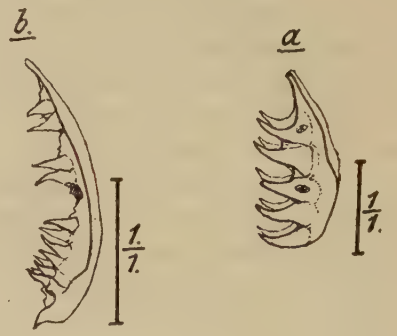


Fig. 28. a) Os linguae. — b) Vomer. $^2/_1$. **Bachforelle** Nr. 1, ♂, 29 cm lang. Gefangen 8/V. 1928 bei Sarlhusen.

ordentlich stark, dafür sind aber auch nur je 5 Stück vorhanden, ohne Zahnlücke. Die Endschuppe ist sehr klein.

Der Vomer (*b*) ist von der Seite gesehen, die Teile zeigen das Gleiche wie in der vorhergehenden Figur. Auch hier ist der Schuppenrand sehr schmal. Gerade diese schmalen Randpartien sind wohl schuld daran, dass diese getrockneten Knochenstücke sich krumm gebogen haben, wie die Seitenansicht in Fig. 28 *b*, und auch bei 28 *a* deutlich zeigt.

Fig. 29. Vomer einer grossen **Bachforelle.** Gefangen 4/X. 1899 in der Emmer b/Ilsede (südl. Hannover). $^2/_1$.

3) Zum Schluss sei noch der Vomer einer grossen Bachforelle aus dem Flüsschen Emmer bei Welsede (südlich von Hannover), den ich am 4. Oktober 1899 präparierte, hier vorgeführt (Fig. 29). Der verhältnismässig grosse Knochen hat ebenfalls vorn die deutlich dreieckige Forellenplatte, dann die Reihe von Zähnen bis nach hinten, mit vielen Lücken. Immer dasselbe Bild.

V. Die warzenförmigen Fortsätze an den Kiemenbögen.

Ein vortreffliches Unterscheidungsmerkmal ist ferner durch Fortsätze des ersten Kiemenbogens gegeben, worauf zuerst Dr. A. C. Johansen[1]) besonders aufmerksam gemacht hat. In der beistehenden Fig. 30 ist von einem aus Schlawe erhaltenen **Ostseelachs** der rechte und linke erste Kiemenbogen abgebildet. Man sieht nach aussen die (getrockneten) Kiemenstrahlen, die jederseits an der Basis (bis fast zur halben Höhe) durch die Kiemenhaut verbunden sind. Den Kiemen gegenüber stehen die »Fortsätze« des Kiemenbogens, die von vorn bis hinten sämtlich spitz

[1]) A. C. Johansen. Randers Fjords Naturhistorie, København 1918, p. 455—457.

sind, wenn sie auch, nach den Enden der Kiemenbögen zu, kleiner werden. — Von einer gleich grossen Meerforelle ist in Fig. 31 nur ein Kiemenbogen abgebildet. Man erkennt deutlich, dass die ersten drei (rechts) und die letzten 2—3 Fortsätze deutlich kurz warzenförmig, mit Borstenbesatz, ausgebildet sind.

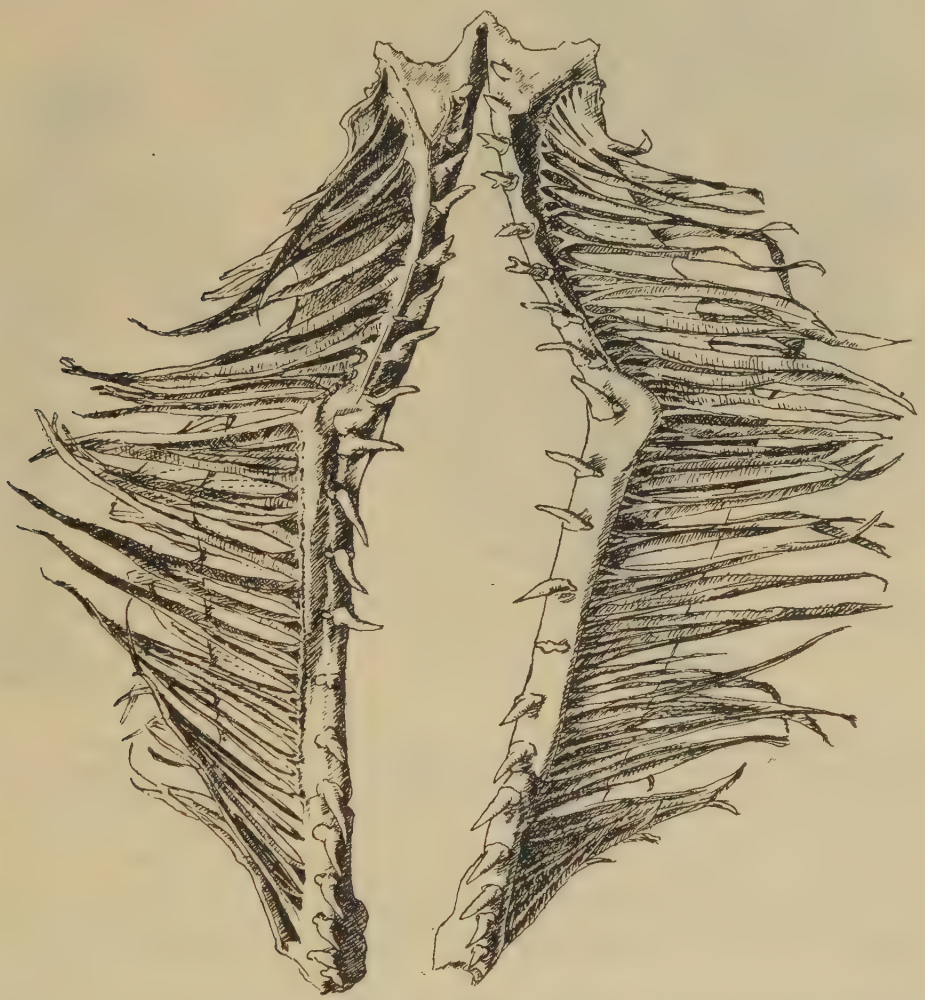


Fig. 30. Kiemenbogen I mit den spitzen Fortsätzen aus der Innenseite der Kiemenbögen. $^1/_1$. **Lachs** Nr. 2, von Schlawe, 108 cm lang. Gefangen Dez. 1928.

Auch die getrockneten Kiemen — Filamente und die Länge der Kiemenbögenabschnitte zeigen einige Unterschiede (Fig. 30 u. 31).

In Fig. 32 ist abermals von einem Lachs ein Kiemenbogen abgebildet, der im Gegensatz zu der Meerforelle (Fig. 31) wiederum die spitzen Fortsätze bis zum Ende der Kiemenbögen zeigt. Dieser Fisch (0.490) stieg am 26. Juli 1921 in die Persante aufwärts und wurde an der Untermühle gefangen, 110 cm lang und 25 Pfund schwer.

Fig. 31. Kiemenbogen mit Fortsätzen an der Innenseite. Die Fortsätze (hinten und vorn) warzenförmig. $^1/_1$. **Meerforelle** von Stolp, 107 cm lang. Gefangen 24/XI. 1928.

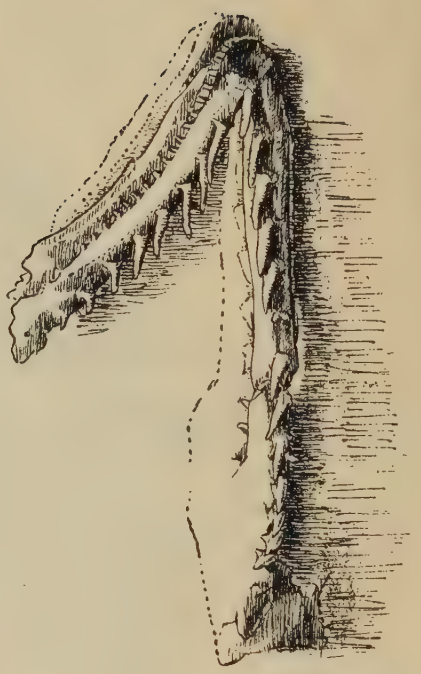


Fig. 32. Kiemenbogen eines **Lachses** von $12^1/_2$ kg. Gefangen bei Kolberg 1921 (0.490). $^1/_1$.

VI. Anatomische Literatur.

Über den Bau der Lachse gibt es eine grössere Litteratur, auf die hier verwiesen sei:

Cuvier & Valenciennes. Histoire natur. des Poissons. Paris 1828.

H. Rathke. Anat. philos. Untersuchungen über den Kiemenapparat und das Zungenbein. Riga. 1832.

L. Agassiz. Histoire natur. des Poissons d'eau douce Neuchatel 1839. — Schöne Abbildungen der Salmoniden.

2e Livraison: Contenant l'Anatomie des Salmones.

L. Agassiz & C. Vogt. Anatomie des Salmones. (Mémoires de la Société des Sciences naturelles de Neuchatel T. III, 1845.)

Parker & Bettany. Die Morphologie des Schädels. Übers. v. B. Vetter. Stuttgart 1849. — In diesem Werke sind bereits die spitzen Fortsätze an den Kiemenbögen der Lachse in ausgezeichneter Weise abgebildet, auf die später Dr. A. C. Johansen besonders hingewiesen hat, als gutes Erkennungsmittel für die echten Lachse.

Prof. Kuer. Über die Verschiedenheit der Blinddärme bei den Salmonen (Sitz. Ber. d. Kais. Acad. d. Wiss. Wien. Mathem. naturw. Cl. — 6. 1851).
Th. Lotz. Über den Bau der Schwanzwirbelsäule der Salmoniden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 14. 1864).
W. K. Parker. On the Structure and Development of the Skull in the Salmon (*S. salar*). In Philosophical Transactions of the R. Soc. London 1873. Vol. 163. Pt. 1.
C. Bruch. Vergl. Osteologie des Rheinlachses (*Salmo salar*) 2. Ausg. Mainz 1875 fol.
E. Gaupp. Die Entwicklung der Schädelknochen bei den Teleostiern (Verh. d. Anatom. Ges. 17 Vers. 1903). — Kopfknochen von *Salmo salar* und *S. fario* werden besprochen.
W. Schleip. Entwicklung der Kopfknochen von Lachs und Forelle (Anat. Hefte I Abt., 23 Bd. 1904).
R. Vogel. Die Entwicklung des Schultergürtels und des Brustflossenskeletts der Forelle (Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 45, p. 498 ff.).
P. A. Dietz. Vgl. Anatomie van de Kaak- & Kieuw-boogspieren der Teleostei. (Dissert. Leiden. 1912.)

Allgemein sei bemerkt, dass die im Vorstehenden gegebene ältere Litteratur, z. B. die Schriften von L. Agassiz und C. Vogt, wegen der veralteten Namen für die einzelnen Knochenteile recht schwer zu verstehen ist. Bahnbrechend sind dagegen für die moderne Nomenclatur die englischen Forscher gewesen. Hierher gehören die schon genannten: Parker & Bettany, sowie Parker. Dann sind aber besonders wichtig geworden die nachstehend genannten Bücher:

T. H. Huxley. Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere 1873.
R. Wiedersheim. Grundriss der vergl. Anatomie der Wirbeltiere. (z. B. Aufl. IV. 1898.)

Zu beachten ist auch, obgleich nur Hering, Maifisch und Sprott behandelt sind, die Schrift

P. P. C. Hoek. Die Steerthamenfischerei.

VII. Bastarde zwischen Lachs und Forelle.

Durch die künstliche Befruchtung ist festgestellt, dass eine Kreuzbefruchtung zwischen Lachsen und Forellen möglich ist. Derartige Bastardbrut ist in sehr vielen Fällen in den Brutanstalten erzeugt. Es fehlt aber völlig an Beobachtungen darüber, was aus solcher Bastardbrut wird. Ein von mir nach dieser Richtung angestellter Zuchtversuch ist verunglückt (s. S. 97), eine Gelegenheit, diese Frage weiter zu verfolgen, hat sich bisher noch nicht wieder geboten.

Man sollte meinen, dass, wenn Kreuzbefruchtung überhaupt wirksam ist, auch derartige Bastarde öfter bemerkt sein müssten. Leider ist das bisher aber nicht der Fall gewesen. Erst jetzt ist mir ein Fisch in die Hände gekommen, der als Bastard (S. Tafel II, O. 313) bezeichnet werden dürfte. Ich habe in Fig. 33 (S. 64) die charakteristischen Kopfknochen zeichnen lassen. Das Os linguae (*a*) ist deutlich ein Lachsknochen. Man braucht ihn nur mit den sonst in Abschnitt (5. I.) S. 57, 58 gezeichneten Abbildungen zu vergleichen.

Dagegen ist das Blatt am Vorderende des Vomer (*b*) deutlich abweichend von der bei den Lachsen sonst vorhandenen efeublattartigen Gestalt. Es ähnelt mehr der Meerforelle, wenn es auch nicht ganz der sonst üblichen Form der Meerforellen ent-

spricht. Auch die Zähne auf dem Vomerstiel (*b*) deuten auf eine Meerforelle hin (s. Fig. 24—26, S. 58), aber es ist doch wieder der Zahnbesatz nur auf den vorderen Teil des Vomer beschränkt. — Ferner aber lautet auf dem Protocoll über den eingesandten Fisch der Passus über die Fortsätze am ersten Kiemenbogen: »Das Vorderende des I. Kiemenbogens hat bis zum Knick 11 Fortsätze, davon 2 warzenförmig, vom 5. ab fadenförmig. Auf dem kurzen Stück des ersten Kiemenbogens der letzte warzenförmig. — Am II. Kiemenbogen 11 Fortsätze bis zur Mitte, davon die zwei ersten warzenförmig, auf dem kurzen Schenkel des zweiten Kiemenbogens 7 Fortsätze, der letzte warzenförmig.«

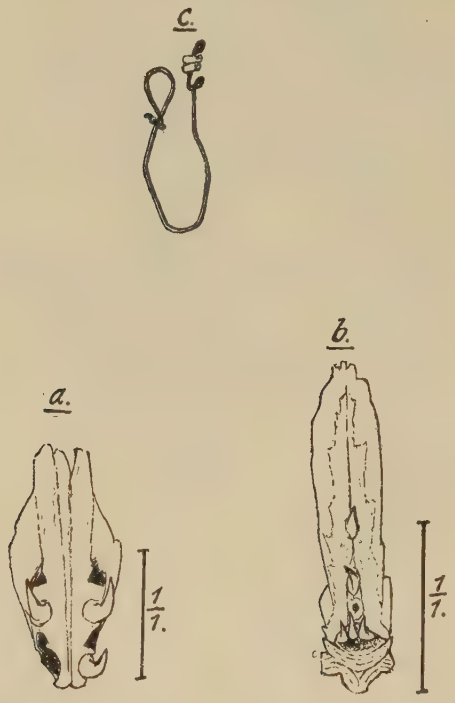


Fig. 33. a) Os linguae. — b) Vomer. $^2/_1$. **Meerforellen-Bastard,** 0.313, ♂, 42,4 cm lang. 4/V. 1917 vor Kolberg gefangen. Markiert 22-26/X. 1915 mit 2 w. Perlen. — c) Marke: Silberdraht mit 2 weissen Perlen. $^1/_1$.

Man ersieht aus Vorstehendem, dass in der Tat ein Gemisch von Merkmalen sowohl vom Lachs wie von Meerforelle vorhanden ist, so dass dieser Fisch als ein Bastard von Lachs und Meerforelle angesehen werden muss.

Der Fisch ist in Tafel II abgebildet. — Er war am 14. April 1915 in einem Fischteich von Mechenthin ausgesetzt und hat darin bis zum 22.—26. Oktober 1915 gelebt. Der Fisch wurde im Verlauf der angegebenen Tage mit Silberdraht und 2 weissen Perlen (Fig. 33 *c*) markiert, die auf der vorstehenden Abbildung noch erkennbar sind (am Hinterrande der Rückenflosse). — Das Tier wurde in die Persante freigelassen und ist dann am 4. Mai 1917 in einem Flunderstehnetz 1 km west vom Kolberger Hafen etwa 10 m vom Strande in $1^1/_2$ m Tiefe wiedergefangen Es war, ein ♂, der linke Hoden $6^1/_2$ cm lang, 5 mm breit der rechte Hoden etwas kleiner, beide rötlich gefärbt, der Fisch hatte eine Totallänge von 42,4 cm erreicht, Gewicht 612 gr. Der Mageninhalt bestand aus 18 neunstachligen Stichlingen und drei grossen Gammarus. Der Kot enthielt zahlreiche Knochenschilder und Stacheln, anscheinend von Stichlingen herrührend.

Die Rückenseite war grau mit etwas Stahlglanz, die Bauchseite silberhell. Zahlreiche schwarze Punkte oberhalb und längs der Seitenlinie. Die Rückenflosse war grau, ohne schwarze Punkte, die Schwanzflosse grau mit dunklerem Hinterrand, die Brustflosse aussen hell, an der Innenseite wenig dunkel pigmentiert. Bauch- und Afterflossen hell.

Die Markierungswunde ist deutlich kenntlich, gross, und nicht voll verheilt. Der Silberdraht mit den 2 weissen Perlen ist am Hinterrande der Rückenflosse deutlich zu sehen. — Die Fettflosse ist grau mit schwach rötlichem Rande, ein deut-

liches Merkmal für den Meerforellencharakter des Fisches. — Das Hinterende des Oberkiefers reicht 4 mm hinter den Hinterrand der Iris. Andererseits ist wiederum ein Lachscharakter, das die Brustflosse an der Innenseite dunkel pigmentiert war.

VIII. Vergleich zwischen »Speizken« (kl. Lachs), Bastard-Lachs × Forelle, Bachforelle und Meerforelle (Stromlachs).

In der beistehenden Tab. 21 ist ein Vergleich der in der Überschrift gegebenen Fische gegeben. Die Fische sind annähernd gleich gross, namentlich die ersten drei. Man sieht dabei, dass der schlanke Lachs, Tafel I (»Speizken«) das geringste Gewicht hat, und dass der vermeintliche »Bastard« an Gewicht (Tafel II) zwischen dem Lachs und der Bachforelle (Tafel III) steht, und dass die Meerforelle (Tafel IV) (Stromlachs) das grösste Gewicht aufweist, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass dieser Fisch auch mehrere cm länger ist als die übrigen. Das Verhältnis zueinander verändert sich auch nicht, wenn die Schwanzflosse abgerechnet wird. Man wird vermuten dürfen, dass in diesen Gewichtsverhältnissen auch ein Art-Charakter kenntlich wird.

6) Längen/Gewichtsvergleiche einiger Salmoniden.

Tabelle 21.

Abbildung	Nummer des Fisches	Art	Länge und Gewicht mit Schwanz		Durchschnittsgewicht pro cm mit Schwanz	K[1])	Datum des Fanges	Alter
			cm	gr	gr			
Tafel I	0.148	Speizken[2])	42,6	480	11,3	0,62	24.II.1915	
Tafel II	0.313	Bastard	42,4	612	14,4	0,80	4.V.1917	2 Jahr 1 Monat
Tafel III	0.378	Bachforelle	43,9	780	17,8	0,92	2.IV.1919	2 Jahr
Tafel IV	0.384	Stromlachs (Meerforelle)	47,0	1085	23,1	1,05	14.IV.1919	

[1]) K = Ernährungskoëfficient.
[2]) Speizken = Namen für junge Lachse.

7) Untersuchungen an Kiemenbögen von Lachsen und Meerforellen.

Nach Dr. K. Altnöder (Travemünde).

Für die Untersuchungen wurde folgendes Material verwendet:
93 Lachse aus der Räucherei Stielow in Schlawe,
18 Speizken aus Travemünde und Haffkrug,
30 Meerforellen aus der Langballigau,
10 Meerforellen von sonstigen Fangplätzen.

1) Einleitung.

Um die Art der Fortsätze an dem I. Kiemenbogen zu kennzeichnen, wurde nachstehende Formel gebraucht:

	I. linker Kiemenbogen	I. rechter Kiemenbogen
a)	0	0
b)	0	0
c)	0	0
d)	0	0
e)	0	0
f)	0	0

a) = warzenförmiger Fortsatz } Das Vorhandensein dieser Fortsätze ist für die Unterscheidung
b) = kegelförmiger Fortsatz } von Lachs und Meerforellen wichtig.
c) = längere Fortsätze.
d) = kegelförmiger Fortsatz.
e) = warzenförmiger Fortsatz.
f) = Summe aller Fortsätze.

Beispiele.

a) Für Lachs:	0	0
	0	0
	21	21
	0	0
	0	0
	21	21

Diese Formel besagt, dass alle Fortsätze lang sind, wie es bei einem typischen Lachs der Fall ist.

b) Für Meerforelle:	4	4
	0	0
	13	13
	0	0
	1	1
	18	18

Aus dieser Formel ersehen wir, dass die ersten 4 Fortsätze warzenförmig sind, kegelförmige fehlen, 13 lange Fortsätze sind vorhanden. Der letzte Fortsatz ist wieder warzenförmig. Die Gesamtzahl ist 18.

2) Nähere Untersuchungen.

a) Grosse Lachse aus der Räucherei Stielow in Schlawe.

(Winterhalbjahre 1927 und 1928.)

Nr.	Länge	Geschlecht	Zahl der Fortsätze am I. Kiemenbogen	
			links	rechts
4	104	?	21	22
5	110	?	23	22
6	97	?	20	20
7	101	♀	20	22
8	109	?	21	20
10	96	♀	19	18
11	103	♂	21	20
12	103	?	21	20
13	95	♀	21	20
15	104	?	19	21
16	103	♀	22	21
17	100	♀	21	21
18	106	♂	19	20
19	108	♂	20	20
20	106	♂	20	21
21	104	♂	20	19
22	109	♂	19	20
23	93	♀	22	21
24	109	♀	21	21
25	109	♂	21	21
26	102	♂	21	22
27	100	♀	19	19
28	96	♀	22	21
29	100	♀	20	20
30	102	♀	21	21
31	99	♀	20	21
32	103	♀	21	20
33	94	♀	20	20
34	103	♂	20	21
35	94	♀	20	21
36	102	?	21	21
37	104	♀	21	22
38	93	♀	20	21
39	98	♀	21	21
40	100	♂	22	20
41	103	♂	21	20
42	96	♀	20	20
43	108	♀	20	20
44	104	♀	22	22
44a	102	♀	20	20
45	98	?	21	21
46	99	?	21	21
47	98	?	20	21
48	106	?	22	21
49	106	?	24	23
50	101	?	20	20
51	94	?	21	21
52	102	♂	20	20
53	103	?	18	19
54	103	?	21	20
55	108	?	20	22
56	107	?	21	22
57	104	?	21	20
58	102	?	21	21
59	102	?	22	23
60	100	?	21	21
61	95	?	21	24
61a	102	?	21	22
62	105	?	20	20
63	110	?	20	20
64	104	?	21	22
65	103	?	21	21
66	97	?	21	22
67	95	♀	20	21
68	100	♀	21	21
69	69	♀	21	22
70	103	♀	20	20
71	101	♂	20	19
72	100	♀	22	22
73	91	♀	20	19
74	92	♀	20	18
75	98	♂	20	19
76	103	♂	19	21
77	97	♀	21	20
78	94	♀	21	21
79	99	♀	21	20
80	94	♀	21	20
81	102	♂	20	19
82	97	♂	21	22
83	107	♂	22	21
84	106	♂	22	22
85	98	♀	21	20
86	102	♀	21	23
87	110	♀	20	20
88	95	♀	20	20
89	99	♀	18	19
90	92	♀	21	21
91	90	♀	21	20
92	106	♂	20	20
93	108	♂	21	21
94	99	♀	20	22
95	114	♂	22	22
96	111	♀	23	21

Die Fortsätze am I. Kiemenbogen sind alle lang und spitz und zeigen den typischen Lachscharakter.

In nachstehender Tabelle habe ich das Mittel aus der Zahl der Fortsätze für den I. linken und rechten Kiemenbogen berechnet.

Fortsätze	I. Linker Bogen							I. Rechter Bogen						
Anzahl	18	19	20	21	22	23	24	18	19	20	21	22	23	24
Häufigkeit	2	6	31	39	12	2	1	2	8	31	32	16	3	1
Mittel	20,68							20,70						

Die von mir gebrauchte Formel für die Fortsätze am I. Kiemenbogen würde für die Lachse aus Schlawe allgemein lauten:

0	0
0	0
20,68	20,70
0	0
0	0
20,68	20,70

b) Kleinere Lachse (Speizken).

1. Gebiet Travemünde.

	Form der Fortsätze am I. Kiemenbogen links	rechts		Form der Fortsätze am I. Kiemenbogen links	rechts
1.5.1927. Länge: 51 cm ♀.	0	0	14.2.1928. Länge: 46 cm ♂.	0	0
	0	0		2	3
	17	17		14	14
	0	1		1	1
	2	1		1	1
	19	19		18	19
Die ersten Fortsätze sind nicht besonders lang.					
15.1.1928. Länge: 47 cm ♂.	0	0	14.2.1928. Länge: 40 cm ♀.	0	0
(Jung Lachs).	0	0		3	3
	21	20		14	14
	0	0		1	0
	0	0		0	0
	21	20		18	17
Fortsätze lang.					
14.2.1928. Länge: 41 cm ♀.	0	1	14.2.1928. Länge: 44 cm ♀.	0	1
	4	3		2	2
	13	14		14	13
	0	0		1	1
	2	1		0	0
	19	19		17	17

	Form der Fortsätze am I. Kiemenbogen	
	links	rechts
23.2.1928. Länge: 40 cm ♀.	2	1
	0	2
	14	14
	1	1
	0	1
	17	19
17.3.1928. Länge: 42 cm ♀.	2	1
	2	3
	11	11
	1	1
	1	1
	17	17
17.3.1928. Länge: 39 cm ♂.	3	0
	0	3
	13	13
	1	1
	1	1
	18	18
14.1.1929. Länge: 45 cm ♀.	2	2
	0	0
	16	15
	0	0
	1	1
	19	18
14.1.1929. Länge: 41 cm ♀.	3	rechte Seite verletzt
	0	
	13	
	1	
	1	
	18	

2. Gebiet Haffkrug.

Speizken, gefangen vor Haffkrug am 25.2.1927.

	Form der Fortsätze am I. Kiemenbogen	
	links	rechts
Nr. 8. Länge: 42 cm ♀.	0	0
	0	0
	21	22
	0	0
	0	0
	21	22
Nr. 9. Länge: 42 cm ♂.	0	0
	0	0
	21	21
	0	0
	0	0
	21	21
Nr. 10. Länge: 44 cm ♂.	0	0
	0	0
	23	20
	0	0
	0	0
	23	20
Nr. 11. Länge: 44 cm ♀.	0	0
	0	0
	21	21
	0	0
	0	0
	21	21
Nr. 12. Länge: 43 cm ♂.	0	0
	0	0
	21	20
	0	0
	0	0
	21	20
Nr. 13. Länge: 41 cm ♀.	0	0
	0	0
	20	21
	0	0
	0	0
	20	21

Nr. 14. Länge: 43 cm ♂.	0	0
	0	0
	21	21
	0	0
	0	0
	21	21

Bei diesen Lachsen sind alle Fortsätze an dem I. Kiemenbogen sehr lang und spitz.

Betrachtet man die vorstehenden Speizken, so sind vor allem jene von Haffkrug sehr auffällig. Bei diesen sind die Fortsätze an dem I. Kiemenbogen sehr lang und spitz und erinnern an jene der grossen Lachse aus der Räucherei in Schlawe. Bei den Speizken, welche in Travemünde gefangen wurden, hat nur jener vom 15.1.28 ähnliche Fortsätze. Bei all den übrigen sind die ersten Fortsätze sehr verschieden ausgebildet und gleichen teilweise jenen der Meerforellen. Die Form der ersten Fortsätze bildet hier kein sicheres Kennzeichen, um diese Speizken einwandfrei als Lachse anzusprechen.

Zahl der Fortsätze an dem I. Kiemenbogen.

a) Speizken aus Travemünde:

	links					rechts				
Anzahl	17	18	19	20	21	17	18	19	20	
Häufigkeit	3	4	3	0	1 = 11	3	2	4	1	= 10
Mittel			18,27				18,30			

b) Speizken aus Haffkrug:

	links				rechts			
Anzahl	20	21	22	23	20	21	22	
Häufigkeit	1	5	0	1 = 7	2	4	1	= 7
Mittel		21,14				20,86		

Ebenso wie die Form, so zeigt auch die Zahl der Fortsätze für beide Fangplätze eine Verschiedenheit. Bei den Speizken aus Travemünde haben wir im Mittel 18,27 resp. 18,30, bei den Speizken aus Haffkrug im Mittel 21,14 und 20,86.

c) Meerforellen aus der Langballigau.

	Form der Fortsätze am I. Kiemenbogen links	rechts
Nr. 1. Länge: 39 cm ♂.	2	3
	1	1
	13	11
	0	2
	2	1
	18	18
Nr. 2. Länge 40 cm ♂.	2	3
	0	1
	14	12
	0	1
	0	0
	16	17
Nr. 3. Länge: 39 cm ♂.	3	3
	1	1
	12	12
	1	0
	1	1
	18	17
Nr. 4. Länge: 41 cm ♂.	3	1
	0	1
	14	13
	0	0
	0	1
	17	16

	Form der Fortsätze am I. Kiemenbogen links	rechts
Nr. 5. Länge: 42 cm ♀.	0	0
	0	0
	16	16
	0	0
	0	0
	16	16
Nr. 6. Länge: 40 cm ♂.	1	1
	1	1
	15	14
	1	1
	0	0
	18	17
Nr. 7. Länge: 37 cm ♂.	0	1
	2	0
	15	15
	0	1
	1	1
	18	18
Nr. 8. Länge: 41 cm ♂.	0	0
	0	1
	18	16
	1	1
	0	0
	19	18
Nr. 9. Länge: 39 cm ♂.	2	3
	1	0
	13	13
	2	2
	0	0
	18	18
Nr. 10. Länge: 40 cm ♂.	3	4
	1	0
	12	13
	1	1
	0	0
	17	18
Nr. 11. Länge: 39 cm ♂.	3	2
	0	0
	14	13
	0	1
	0	1
	17	17

	Form der Fortsätze am I. Kiemenbogen links	rechts
Nr. 12. Länge: 41 cm ♀.	1	0
	1	2
	15	13
	1	2
	0	1
	18	18
Nr. 13. Länge: 40 cm ♂.	2	2
	1	1
	14	13
	1	1
	0	1
	18	18
Nr. 14. Länge: 39 cm ♂.	1	2
	0	0
	15	15
	1	1
	0	0
	17	18
Nr. 15. Länge: 36 cm ♂.	0	1
	3	1
	13	14
	0	0
	2	1
	18	17
Nr. 16. Länge: 37 cm ♂.	1	2
	2	0
	15	15
	0	1
	0	0
	18	18
Nr. 17. Länge: 34 cm ♂.	1	3
	1	0
	15	14
	0	1
	1	0
	18	18
Nr. 18. Länge: 37 cm ♂.	1	1
	2	3
	11	11
	1	1
	0	0
	15	16

	Form der Fortsätze am I. Kiemenbogen links	rechts
Nr. 19. Länge: 38 cm ♂.	2	2
	1	0
	12	13
	1	1
	1	1
	17	17
Nr. 20. Länge: 37 cm ♂.	1	1
	2	0
	13	14
	0	0
	1	1
	17	16
Nr. 21. Länge: 35 cm ♂.	0	2
	1	1
	16	14
	1	1
	0	0
	18	18
Nr. 22. Länge: 33 cm ♂.	0	2
	3	0
	13	15
	0	0
	1	1
	17	18
Nr. 23. Länge: 35 cm ♂.	0	0
	3	3
	13	13
	1	1
	2	1
	19	18
Nr. 24. Länge: 35 cm ♂.	0	1
	1	0
	16	16
	1	1
	1	1
	19	19

	Form der Fortsätze am I. Kiemenbogen links	rechts
Nr. 25. Länge: 36 cm ♂.	2	2
	0	0
	14	16
	0	0
	2	1
	18	19
Nr. 26. Länge: 33 cm ♂.	2	3
	1	0
	14	15
	1	1
	1	2
	19	21
Nr. 27. Länge: 36 cm ♂.	1	2
	1	0
	14	14
	0	0
	1	1
	17	17
Nr. 28. Länge: 28 cm ♂.	2	2
	1	1
	13	13
	0	0
	2	1
	18	17
Nr. 29. Länge: 30 cm ♂.	2	3
	1	0
	14	15
	0	0
	2	1
	19	19
Nr. 30. Länge: 22 cm ♂.	2	2
	0	0
	14	13
	0	0
	3	3
	19	18

d) Meerforellen von sonstigen Fangplätzen.

16.3.1927. gefangen in der Pötenitzer Wieck. Länge: 43 cm ♀.

2	2
0	1
15	14
0	0
1	1
18	18

25.4.1927. gefangen in der Pötenitzer Wieck. Länge: 65 cm ♀.

4	4	
0	0	Warzenförmige Fortsätze sehr
13	12	gut ausgebildet.
0	0	
1	1	
18	17	

Meerforelle von der Fischereiausstellung in Kiel, gefangen in der Langballigau. Länge 69 cm ♀.

3	4	
1	0	Warzenförmige Fortsätze sehr
11	11	gut ausgebildet.
0	0	
2	1	
17	16	

10.2.1928. gefangen im Dassower See. Länge: 69 cm ♀.

3	2	
0	0	Warzenförmige Fortsätze sehr
14	15	gut ausgebildet.
0	0	
1	1	
18	18	

12.1.1929. gefangen bei Travemünde. Länge: 51 cm ♀.

3	3
0	0
10	14
0	0
2	1
15	18

Meerforellen aus Haffkrug. Gefangen am 17.5.1927.

Länge: 31 cm ♂.			Länge: 33 cm ♂.		
1	1		2	3	
0	0		1	0	
15	15		12	12	
1	1		1	1	
1	1		1	1	
18	18		17	17	

Länge: 39 cm ♀.	0	0
	2	2
	14	13
	0	1
	1	2
	17	18

Länge: 43 cm ♀.	1	2
	2	0
	12	14
	1	0
	1	1
	17	17

Länge: 35 cm ♂.	2	3
	0	0
	14	14
	1	0
	1	2
	18	19

Zahl der Fortsätze am I. Kiemenbogen.

a) Meerforellen aus der Langballigau.

	links					rechts					
Anzahl	15	16	17	18	19	16	17	18	19	20	21
Häufigkeit	1	2	8	13	6	4	8	14	3	0	1
Mittel	17,70					17,67					

b) Meerforellen von sonstigen Fangplätzen.

	links				rechts			
Anzahl	15	16	17	18	16	17	18	19
Häufigkeit	1	0	4	5	1	3	5	1
Mittel	17,30				17,60			

Überblicken wir die Beschaffenheit der ersten Fortsätze am I. Kiemenbogen, so ergibt sich: Bei den Meerforellen aus der Langballigau ist bei den meisten Tieren die Form der ersten Fortsätze warzenförmig. Jedoch weisen manche Kiemen eine Verschiedenheit auf und es fällt schwer, die Form der Fortsätze als warzenförmig anzusprechen. Die Gestalt ist dann meistens kegelförmig spitz. Meerforelle No. 5 und No. 8 haben sogar ähnliche Fortsätze wie Lachse.

Auch bei den Meerforellen von den sonstigen Fangplätzen bietet sich das gleiche Bild.

Es darf aber bemerkt werden, dass die ersten Fortsätze nie so lang wie bei den Speizken aus Haffkrug oder bei den Lachsen aus der Räucherei in Schlawe sind.

3) Zusammenfassung der Resultate betreffs der Zahl der Fortsätze am I. Kiemenbogen.

a) Grosse Lachse aus Schlawe.

I. linker Kiemenbogen: Mittel: 20,68 — I. rechter Kiemenbogen: Mittel: 20,70.

b) Speizken aus Travemünde.

I. linker Kiemenbogen: Mittel: 18,27. — I. rechter Kiemenbogen: Mittel: 18,30.

c) Speizken aus Haffkrug.

I. linker Kiemenbogen: Mittel: 21,14. — I. rechter Kiemenbogen: Mittel: 20,86.

d) Meerforellen aus der Langballigau.

I. linker Kiemenbogen: Mittel: 17,70. — I. rechter Kiemenbogen: Mittel: 17,67.

e) Meerforellen von sonstigen Fangplätzen.

I. linker Kiemenbogen: Mittel: 17,30. — I. rechter Kiemenbogen: Mittel: 17,60.

f) Meerforellen zusammengefasst:

I. linker Kiemenbogen: Mittel: 17,50. — I. rechter Kiemenbogen: Mittel: 17,64.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich folgendes: Die Zahl der Fortsätze am I. Kiemenbogen ist bei den Lachsen grösser als bei den Meerforellen. Der Unterschied beträgt:

	I. linker Kiemenbogen:	I. rechter Kiemenbogen:
Lachse aus Schlawe — Meerforellen	3,18	3,06
Speizken aus Haffkrug — Meerforellen	3,64	3,22
Speizken aus Travemünde — Meerforellen..	0,77	0,66

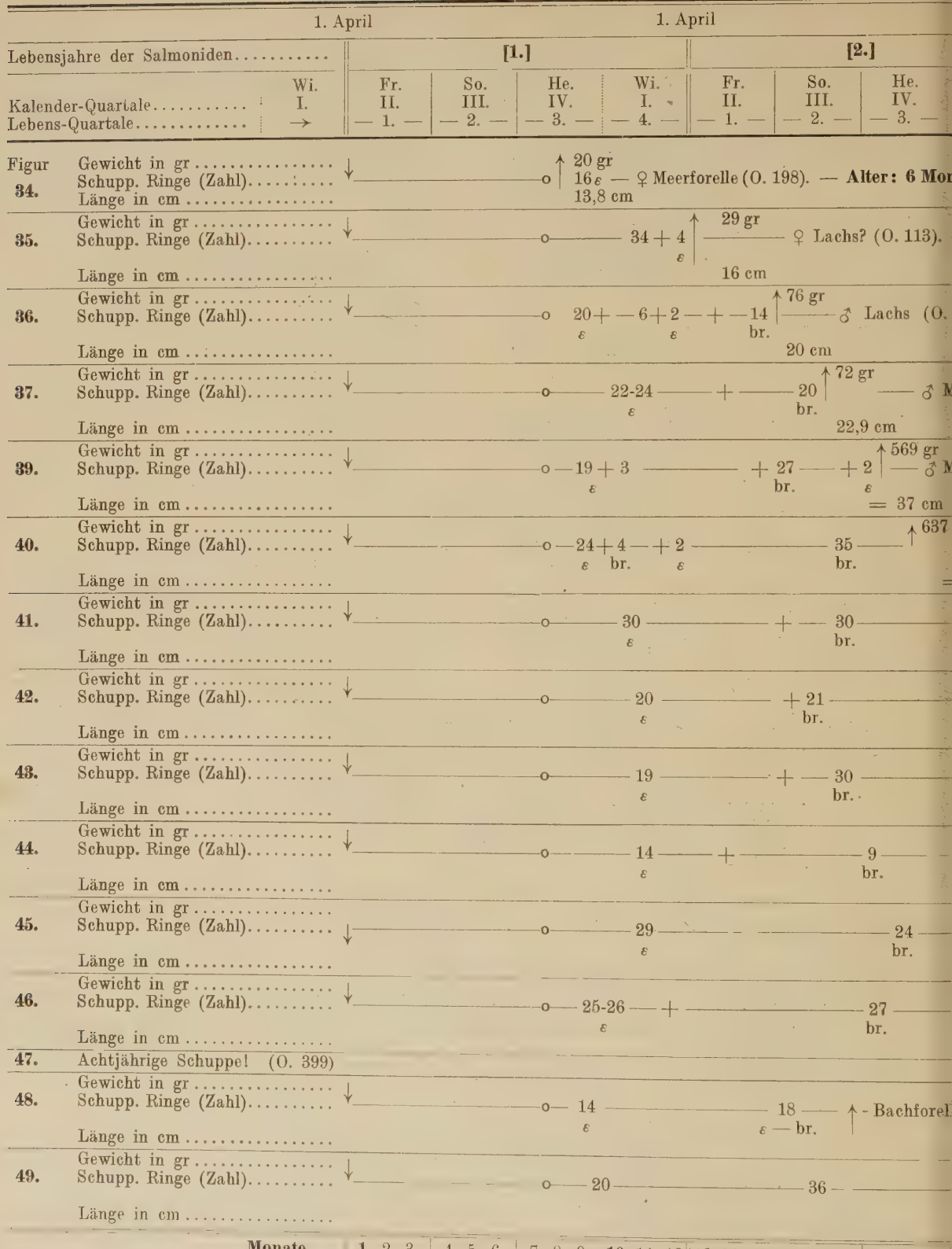
Bei den Speizken sind die Differenzen verschieden. So sind sie am grössten bei den Speizken aus Haffkrug. Hier finden wir ähnliche Werte wie bei den Lachsen aus Schlawe. Auch an der Form der Fortsätze wurde hier eine Übereinstimmung festgestellt. Abweichend sind dagegen die Speizken aus Travemünde. Zahl und Form der Fortsätze stimmen hier mehr mit den Meerforellen überein.

Weitergehende Schlussfolgerungen bedürfen jedoch der Untersuchung eines grösseren Materials.

9) Untersuchungen an Schuppen von Salmoniden.

(Hierzu Tabelle 22, Seite 76—77 Nr. 8 des Registers).

Das in den nachfolgenden Seiten besprochene Material ist durchweg an Fischen gewonnen, die wir aus dem Ei aufgezogen haben. Wir kennen somit das genaue Alter



Anm: Erklärung: Die Lebensjahre der Salmoniden beginnen im April, weil dann etwa die Dotterblas Einsetzung der Brut in einen Fischteich). Das Zeichen —o bedeutet, dass bei o die Markierung des Fisches erfol

(= die Markierung) 20 enge (ε) Schuppenringe gebildet sind, dann noch 6 Ringe und zwei engere Ringe, dazu 14 br ein Gewicht von 76 gr. und 20 cm (♂) erreicht im Alter von 14 Monaten.

huppenbildern, bei bekanntem Alter.

1. April			1. April				1. April			
[3.]			[4.]				[5.]			
So. III. — 2. —	He. IV. — 3. —	Wi. I. — 4. —	Fr. II. — 1. —	So. III. — 2. —	He. IV. — 3. —	Wi. I. — 4. —	Fr. II. — 1. —	So. III. — 2. —	He. IV. — 3. —	Wi. — — 4. —

+ **15 Tage.**

Monate.

— **Alter: 15 Monate + 26 Tage.**

— **Alter: 18 Monate + 6 Tage.**

lle (O. 303). — **Alter: 19 Monate + 18 Tage.**

— ♂ Meerforelle (O. 307). — **Alter: 23 Monate + 20 Tage.**

10 gr
— ♀ Meerforelle (O. 318 b). — **Alter: 25 Monate.**

3 cm.

13 — + 3 ε ↑ 2174 gr — ♀ Meerforelle (O. 333). — **Alter: 28 Monate + 25 Tage.**
br. = 57,6 cm

— 13-14 br. — ↑ 502 gr — ♂ Meerforelle (O. 335). — **Alter 29 Monate + 22 Tage.**
36 cm

— 10 br. — 2-3 ε ↑ 1450 gr ♀ Meerforelle (O. 350). — **Alter: 35 Monate + 18 Tage.**
= 57,5 cm

— 21 br. — + — 15-17 — ↑ — Meerforelle ♂ (O. 392). **Alter: 47 Monate + 17 Tage.**
3618 gr. — 72,5 cm lang

— **Alter: 16 Monate + 23 Tage.**

n:

(O. 344) { 504 gr — **Alter: 21 Monate + 23 Tage.** 38 cm

28. 29. **30.** | 31. 32. 33. | 34. 35. 36. | 37. 38. 39. | **40.** 41. 42. | 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. **50.** — | — — — — — — — — —

n die eigene Nahrungsaufnahme eintritt (in Teichen). Von April bis Oktober dauerte der Aufenthalt im Teich (↓ = ung in den Fluss. Weiter bedeutet (z. B. bei Fig. 36 in Tab. 22): o 20 + — 6 + 2 ε — — — + — 14 ↑ br, dass auf o

Wiederfang des markierten Fisches O. 284 gegen Anfang des zweiten Sommers erfolgte. Der Fisch hatte

der Tiere. Es ist in der Darstellung von den jüngsten Tieren ausgegangen, die zu Gebote standen. Wir beginnen mit einem Fisch, der nach Aufzehrung des Dottersackes im April in einen Fischteich eingesetzt (= ↓), dann im Oktober desselben Jahres markiert (— o) und in die Persante oberhalb von Kolberg freigelassen und bereits im Anfang November wiedergefangen wurde (= ↑). Die bis dahin gebildeten Schuppenringe geben somit einen klaren Ausgangspunkt.

So wurde fast von Monat zu Monat und später von Jahr zu Jahr das Wachstum verfolgt und eine recht gute und zuverlässige Übersicht gewonnen. — Nach dem Eindruck, den ich von den so beliebten Altersbestimmungen gewonnen habe, kann ich nur empfehlen, dass solche Altersbestimmungen weniger nach dem »Gefühl«, als nach dem »wirklichen Alter« vorgenommen werden möchten. Für die Salmoniden-Schuppen empfehle ich die nachfolgenden Ergebnisse zu vergleichen.[1])

Unsere Arbeiten verliefen in folgender Weise:

Nachdem die künstliche Befruchtung der Eier vorgenommen war, sind sie in einer Brutanstalt in den Wintermonaten weiter ausgebrütet, bis die jungen Fische den Dottersack aufgezehrt hatten. Sie wurden alsdann in Teiche übergeführt, die den Winter über trocken gelegt waren. Diese Teiche gehörten zu den Rittergütern Lustebuhr (Besitzer Herr Rittergutsbesitzer v. Helden) und Mechenthin (Besitzer Herr Rittergutsbesitzer Braun). Die Teiche lagen in der Hügellandschaft oberhalb von Kolberg (unweit von der Station Degow) zu beiden Seiten der Persante, in deren Wasser die Teiche abgelassen werden könnten.

Im Laufe des Sommers pflegten sich aber in den Teichen oft zahlreiche Raubinsekten einzustellen, wie *Nepa cinerea*, *Notonecta glauca* und Larven von Libellen, die einen grossen Teil der kleinen Fischchen verzehrten. Aber die übrig bleibenden Jungfische zeigten zumeist ein gutes Wachstum.

Wann die ersten Anfänge der Schuppenbildung sich zeigen, hat nicht näher verfolgt werden können. Die Einsetzung der Jungbrut in die Teiche erfolgte in den einzelnen Jahren im Laufe des Monats April, die Abfischung im Oktober desselben Jahres, zumeist in der zweiten Hälfte dieses Monats. Mit der Abfischung im Oktober wurde die Markierung und Freilassung der aufgezogenen Brut verbunden. Zur Markierung wurden durchweg die grösseren Fische benutzt, die kleineren Fische wurden frei gelassen, zusammen mit dem Reste der grösseren, falls deren Zahl zu gross war, um markiert zu werden.

Die markierten Fische wurden sogleich nach der Markierung vorsichtig in flache Wassergräben gesetzt, die sich in den Wiesen parallel zur Persante befanden. Es waren flache Gräben mit kaum merkbarer Strömung. In ihnen konnten die markierten Fischchen sich frei bewegen, namentlich konnte festgestellt werden, ob die Fischchen im freien Wasser auch den zur Markierung benutzten Silberring mit den farbigen Perlen

[1]) Anm. Alle Abbildungen (Schuppen) zu diesem Abschnitt sind durchweg in 30-facher Vergrösserung wiedergegeben!

tragen konnten. Das war fast immer der Fall. Selbst die kleineren Fischchen, die vereinzelt anfangs den Bauch nach oben kehrten, erholten sich regelmässig. Sie alle konnten den Tag über bei ihren Schwimmbewegungen beobachtet werden. Am folgenden Morgen waren sie stets sämtlich verschwunden. Sie waren anscheinend in der Nacht mit der kaum merklichen Strömung in einen schwach fliessenden Graben gegangen, der senkrecht zur Persante führte, in deren Uferschilf das Wasser dieses Grabens sich flussabwärts verlor. In diesem Graben konnte man vereinzelte markierte Fischchen beobachten, die schon elegant aufwärts und abwärts umherschossen. Dann verschwanden auch diese und wurden erst wiedergesehen, wenn sie im Laufe der Persante oder in der Ostsee, zumeist nach Monaten oder Jahren wiedergefangen wurden.

Fig. 34. Schuppe einer Meerforelle, 0.198, ♀, 6 Monate + 25 Tage alt. 30:1.

Von diesen wiedergefangenen Fischen sind Schuppen entnommen, die im Nachstehenden in einigen Proben[1]) dargestellt sind.

Man vergleiche hierzu Tab. 22!

a) Meerforellen und Lachse.

Meerforelle. — In Fig. 34 ist eine Schuppe abgebildet (0.198). Der Fisch wurde am 14. April 1915 nach Aufzehrung des Dottersackes in einen Mechenthiner Teich aus-

Fig. 35. Schuppe von einem Lachs (?), 0,113, ♀, 12 Monate + 15 Tage alt. 30:1.

Fig. 36. Schuppe von einem Lachs, 0.284, ♂, 14 Monate + 0 Tage alt. 30:1.

[1]) Die Präparate der Schuppen sind von Herrn Dr. K. Altnöder angefertigt, die photographischen Abbildungen sind von Herrn Dipl. Landw. Schnigenberg in vortrefflicher Weise aufgenommen.

gesetzt und am 24. Oktober 1915 markiert. Er wurde am 9. November 1915 bei Kolberg wiedergefangen, aufwandernd, in einem Neunaugenkorbe.

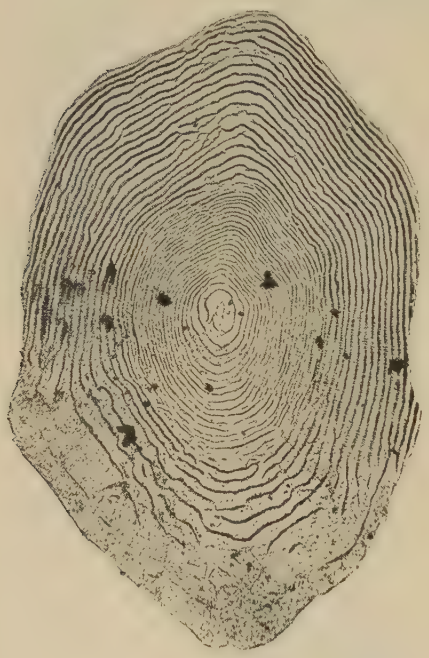


Fig. 37. Schuppe einer Meerforelle, 0.288, ♂, 15 Monate + 16 Tage alt. 30:1.

Die Schuppe zeigt die Mittelplatte und nach aussen davon 16 enge Ringe. Wir dürfen diese als Sommerringe bezeichnen. Der Fisch hatte im November vom Kopf bis Schwanzende eine Länge von 13,8 cm (♀) erreicht. Alter 6 Monate und 25 Tage seit dem Verlust des Dottersacks, Gewicht 20 gr.

Lachs? — Die Schuppe Fig. 35 (0.113) stammt von einem Fisch (Lachs?) der am 4. April 1913 nach Verlust des Dottersackes in einen Teich von Lustebuhr ausgesetzt war. Er wurde am 9.—10. Oktober 1913 markiert und am 19. April 1914 an der Kolberger Mole wiedergefangen. Seine Länge beim Wiederfang war 16 cm (♀), Gewicht 29 gr., seit der Aussetzung in den Teich (nach Verbrauch des Dottersacks 12 Monate und 15 Tage). Zahl der Ringe ausschliesslich der Mittelplatte 38 Ringe. Er war also fast genau 1 Jahr alt, 1 Sommer und 1 Winter. Es hat den Anschein, als ob der Fisch 34 Ringe von ziemlich gleicher Breite im Kalenderjahr 1913 gebildet hat und die letzten 4 schmaleren Ringe vom Januar—April 1914. Wäre das Alter dieses Fisches nicht zuverlässig bekannt, so könnte man nach der Schuppengrösse ihn für zweijährig halten.

Lachs. — Die Schuppe Fig. 36 (0.284) entstammt einem Fisch, der am 14. April 1915 nach Verlust des Dottersacks in den Fischteich kam. Er wurde am 25. Oktober 1915 markiert und in die Persante gelassen und am 13. Juni 1916 wiedergefangen (♂), 400 m W. der Strandmole von Kolberg im Strandgarn.

Der Fisch hatte eine Länge von 20 cm in 14 Monaten seit Verlust des Dottersacks. Er wog beim Wiederfang 76 gr. — Auf die Mittelplatte der Schuppe folgen etwa 20 enge Ringe, z.T. auch Halbringe, dann 6 etwas breitere Ringe (vorn), die von zwei engeren Ringen begrenzt sind. Bis dahin reicht wohl das Wachstum des ersten Lebensjahres. Dann folgen 14 breite Ringe, die in der Zeit von April bis Mitte Juni entstanden sein müssen, also Anfang Sommer des zweiten Lebensjahres. — Ein genau gleichaltriger Fisch, der aber 11 Tage später wiedergefangen wurde, war nur 18,6 cm lang und wog nur 58 Gramm.

Meerforelle. — Die Schuppe Fig. 37 (0.288) gehört zu einem Fisch (Meerforelle), der nach Aufzehrung des Dottersackes am 14. April 1915 in den Fischteich gesetzt und am 29. Oktober 1915 markiert und freigelassen wurde. Er ist am 10. August 1916 wiedergefangen und war also 15 Monate und 26 Tage alt bei einer Grösse von 22,9 cm (♂). Auf die Zentralplatte folgten 22—24 enge Ringe als Wachstum etwa des ersten Lebens-

Fig. 38. Meerforelle, 0.293, ♂.

Fig. 39. Schuppe einer Meerforelle, 0.293, ♂. 18 Monate + 6 Tage alt. (30:1).

Fig. 40. Schuppe einer Meerforelle, 0.303, ♀. 19 Monate + 18 Tage alt. (30:1).

jahres. Darauf folgen 20 breite Ringe, die dem Zuwachs des zweiten Sommers bis zum 10. August entsprechen.

Meerforelle. — Der Fisch 0.293 (Meerforelle) Fig. 38 und 39 wurde ebenfalls am 14. April 1915 nach Aufzehrung des Dottersacks in den Fischteich gesetzt und vor Freilassung in die Persante am 22. Oktober 1915 markiert und dann am 20. Oktober

1916 etwa 600 m westlich des Kolberger Hafens im Flunderstehnetz wiedergefangen. Er hatte unzweifelhaft den Sommer über bereits in der Ostsee gelebt, denn er war auf 37 cm Länge und ein Gewicht von 569 gr herangewachsen (♂). Sein Alter betrug beim Wiederfang 18 Monate und 6 Tage.

Fig. 41. Schuppe einer Meerforelle, 0.307, ♂, 23 Monate + 20 Tage alt. (30:1).

Auf die Mittelplatte folgten etwa 19 engere Ringe, sowie zum Schluss weitere 3 noch schmalere Ringe, die sicherlich im ersten Sommer und Herbst sowie im anschliessenden Winter gebildet sind. Dann folgt eine grosse Zone mit 27 weiten Ringen und am äusseren Rande noch 2 schmale Halbringe, die im Oktober, kurz vor dem Wiederfang entstanden sein müssen.

Meerforelle. — Der Fisch 0.303 (Meerforelle) Fig. 40 wurde am 14. April 1915 nach Aufzehrung des Dottersacks in einen Fischteich gesetzt und in der Zeit zwischen 22.—26. Oktober 1915 markiert und in die Persante freigelassen. Der Wiederfang erfolgte am 2. Dezember 1916 in der Ostsee $2^1/_2$ km östl. von Rügenwaldermünde. Der Fisch

hatte also 19 Monate und 18 Tage gelebt, war 41,2 cm gross geworden (♀) und wog beim Wiederfang 637 gr.

Auf die Centralplatte der Schuppe Fig. 40 folgen etwa 24 schmale Ringe, dann 4 etwas breitere und 2 schmalere, zweifellos im ersten Lebensjahre entstanden, das etwa im April abschloss. Es folgt alsdann eine Zone breiter Ringe in Zahl von etwa 35 Stück. Dass diese Ringe z.T. Halbringe sind, zeigt die Schuppe ebenfalls ganz klar.

Meerforelle. — In Fig. 41 (0.307) ist die Schuppe eines Fisches (Meerforelle) abgebildet, der ebenfalls am 14. April 1915 nach Aufzehrung des Dottersackes in einen Fischteich eingesetzt war. Er wurde zwischen dem 22.—26. Oktober 1915 markiert und in die Persante freigelassen. Am 4. April 1917 soll er wiedergefangen sein auf dem Grossen Aalfang der Untermühle in Kolberg, also absteigend.

Dann hätte er also 2 Jahre im Süsswasser zugebracht! Das ist aber wegen der breiten Zuwachsringe im 2. Jahre höchst unwahrscheinlich. Der Fisch wird vielmehr nach dem ersten Jahre in die Ostsee gegangen und am Ende des zweiten Lebensjahres (April 1917) zur Persante zurückgekehrt sein, wobei er auf dem »Lachsfang« als aufsteigender Fisch gefangen wurde.

Er war demnach 23 Monate und 20 Tage alt (♂) und wog beim Wiederfang 426 gr. bei einer Länge von 38,1 cm. — Die Mittelplatte ist in der Richtung des freien Endes der Schuppe zunächst von etwa 30 Ringen (z.T. Halbringen) umgeben. Diese Ringe sind im Ganzen als schmale Ringe zu bezeichnen, obgleich etwas engere und breitere Ringe in dieser ersten Wachstumszone wechseln, wie Fig. 41 zeigt. Diese erste Zone dürfte auf das erste Lebensjahr des Fisches entfallen (etwa bis zum Ende März 1916). — Dann folgen etwa 25 breite Ringe, und zum Schluss etwa 7 engere Ringe, z.T. Halbringe. Offenbar ist dieses Gebiet der engeren Ringe der Zeit vom Anfang des Jahres 1917 (bis zum April 1917) zuzurechnen, die vorhergehenden breiten Ringe dem Sommer und Herbst 1916.

NB! Die beiden Fische der Fig. 40 und 41 sind am gleichen Tage markiert, der erstere Fisch (Fig. 40) ist aber 4 (Winter-) Monate früher gestorben. Trotzdem ist dessen Schuppe (Fig. 40) grösser als diejenige des längere Zeit am Leben gebliebenen Fisches (Fig. 41). Die ungleiche Grösse der beiden Schuppen kann aber darauf beruhen, dass die Schuppen nicht genau von der gleichen Körperregion herstammen. — Ferner spielt für die Grösse der Schuppe die Grösse des Fisches eine wesentliche Rolle. Der Fisch zu Fig. 40 war im Dezember 1916 bereits 41,2 cm lang, der Fisch zu Fig. 41 hatte im April 1917 erst 38,1 cm Totallänge erreicht. — Es spielt für die Grösse der Schuppe aber die Körperlänge der Fische eine erhebliche Rolle. Gleichgrosse Schuppen können ein verschiedenes Alter haben. Die grössere Schuppe hat hier das geringere Alter. Weitere Beispiele bieten die Besprechungen der Figuren 42 und 44.

Meerforelle. — Für das eben Gesagte liefert die Fig. 42 (0.318 b) ein neues Beispiel: Die Schuppe stammt aus der vorderen Körperregion, in der die Schuppen an sich geringere Grösse haben als weiter hinten. Ausserdem ist dieser Fisch 0.318, obgleich er mehr als einen Monat älter ist, als der Fisch 0.307 der Fig. 41, um 2 cm kleiner als 0.307.

Der Fisch 0.318 ist gleichzeitig mit 0.307, am 14.—16. April 1915 nach Aufzehrung des Dottersacks in einen Fischteich von Mechenthin eingesetzt und zwischen

26.—29. Oktober 1915 markiert und in die Persante freigelassen. Er wurde nach 25 Monaten (vom Tage der Einsetzung in den Fischteich gerechnet) am 14. Mai 1917 500 m westlich der Kolberger Mole in der Ostsee 20 m vom Strande in $2^1/_2$ m Tiefe in einem Flunderstehnetz wiedergefangen. Der Fisch war 36 cm lang und wog 410 gr (♀).

Die Schuppe (Fig. 42) zeigt trotz geringerer Grösse ein etwas höheres Alter gegenüber der Fig. 41. Die geringere Grösse der Fig. 42 rührt her von dem geringeren Umfang der

Fig. 42. Schuppe einer Meerforelle, 0.318 b, ♀, 25 Monate alt. (30:1).

Wachstumszone des ersten Jahres mit etwa 21 sehr engen Ringen gegenüber der Zahl von 30 etwas breiteren Ringen in Fig. 41. Es folgt dann die Zone des zweiten Jahres, in beiden Fällen mit ähnlichem Wachstum: Etwa 21 breite Sommerringe mit anschliessenden ca. 8 etwas engeren Ringen von Herbst und Winter bis April. — Damit endete das Wachstum in Fig. 41. Aber in Fig. 42 folgen dann an der Vorderseite der Schuppe noch 8 Ringe die auffallend breite schwarze Linien bilden, mit breiten hellen Zwischenräumen. Es ist dieses das Gebiet des Zuwachses (in See) bis zum 14. Mai, dem Todestage des Fisches.

Meerforelle. — Die Fig. 43 (0.333) entstammt ebenfalls einem am 14. April 1915 in einen Teich gesetzten Fisch, nach Aufzehrung des Dottersackes. Der Fisch wurde zwischen 26.—29. Oktober 1915 markiert und freigelassen. Er ist alsdann am 9. September 1917 in der Ostsee vor Funkenhagen wiedergefangen.

Der Fisch war also 28 Monate und 25 Tage alt (♀). Er hatte eine Länge von 57,6 cm erreicht und ein Gewicht von 2174 gr. Er hatte, abgesehen von dem ersten Lebensjahre

Fig. 43. Schuppe einer Meerforelle, 0.333, ♀, 28 Monate + 25 Tage alt. (30:1).

(bis April 1916), einen weiteren Sommer und Winter (bis April 1917) und dann noch einen Sommer bis in den September gelebt.

Das Bild der Schuppe Fig. 43 entspricht dieser Darstellung völlig: An die Centralplatte schliesst sich ein deutlicher Bezirk von etwa 19 engen Ringen an. Dieser Bezirk der engen Ringe dürfte sich etwa mit dem ersten Lebensjahre des Tieres (April 1915—April 1916) decken. Dann folgt eine Zone von etwa 30 breiten Sommerringen, der einige

unruhige Ringe (etwa 6—8) folgen (Laichmarke = Laichperiode?!), die der Zeit von Januar bis April 1917 entsprechen dürften. — Dann kommt eine Sommerzone (1917) mit 13 breiten Ringen und noch 2—3 schmale Endringe, Abschluss des Wachstums (Tod): September.

Meerforelle. — Die Fig. 44 (0.335), ♂, entstammt gleichfalls der Fischgruppe, die am 14. April 1915 nach Aufzehrung des Dottersackes in einen Fischteich von Mechenthin ausgesetzt war und ist zwischen den Tagen vom 26.—29. Oktober 1915 markiert und freigelassen. Der Fisch wurde am 6. Oktober 1917 im Vorhafen von Stolpmünde wiedergefangen, war also aus der Persante in die Ostsee gegangen und bis zum Vorhafen von Stolpmünde gelangt. Er hatte aber, trotzdem er etwa 1 Monat älter geworden war, als der Fisch von Fig. 43, nur eine Länge von 36 cm (0.335) erreicht, mit einem Gewicht von nur 502 gr.

Fig. 44. Schuppe einer Meerforelle, 0.335, ♂, 29 Monate + 22 Tage alt. (30:1).

Wenn die Abbildung der Fig. 44, trotz gleicher Vergrösserung, so sehr erheblich kleiner ist, als die Fig. 43 (Fisch 0.333), so liegt das daran, dass diese Schuppe der Region über der Brustflosse, dicht hinter dem Kopf des Fisches, entnommen ist. Trotzdem zeigt sie die gleichen Regionen der Fig. 43, in diesem Falle noch viel deutlicher: denn 1) auf die Zentralplatte folgen 14 enge Ringe des ersten Sommers bis zum Winter. 2) Es folgt das zweite Jahr mit etwa 9 breiteren Ringen, deren Zahl aber hinter der Anzahl des gleichen Abschnittes auf Schuppe 43 bedeutend zurückbleibt. — Auf diese breiten Ringe der Fig. 44 folgt eine sehr deutliche Zone geringeren Wachstums mit etwa 7 engen Ringen. 3) Dann kommt das dritte Jahr mit überaus deutlichen breiten Ringen, etwa 13—14 Stück, die bis zum Tode des Tieres (6. Oktober 1917) gebildet sind. Der Bau der Schuppe entstand in 29 Monaten und 22 Tagen. Es handelt sich um einen schlecht gewachsenen Fisch[1]).

Meerforelle. — Es folgt Fig. 45 0.350 (Meerforelle). Die Schuppe entstammt einem am 14.—15. April nach Verlust des Dottersacks in einen Fischteich eingesetztem Fisch, der am 19.—20. Oktober 1915 markiert und in die Persante entlassen wurde. Er ist am 3. April 1918 an der Kolberger Westmole wiedergefangen, war also 35 Monate 18 Tage alt.

---

[1]) Der Fisch 0.335 (Fig. 44) ist mit 36 cm Länge, 502 gr Gewicht und rund 30 Monate Alter gegenüber dem Fisch 0.333 (Fig. 43) mit fast 58 cm Länge, 29 Monaten Alter und 2179 gr. Gewicht auffallend im Wachstum zurückgeblieben. Beide haben in der Ostsee gelebt. Eine Absperrung in ungünstigem Gewässer, die für Zwergwuchs verantwortlich gemacht könnte, liegt hier nicht vor. Man muss daher vorsichtig sein. Offenbar reagieren die Fische auch unter sonst günstigen Verhältnissen ungleichmässig auf neue Lebensbedingungen, wie die Vepflanzung von Bachforellen in die Ostsee schon gezeigt hat (S. S. 94).

Es handelt sich nach allen Anzeichen um eine Meerforelle. Auf die Zentralplatte folgen 29 engere Ringe von etwas wechselnder Breite. Der Zuwachs dieser Ringe des ersten Jahres (April—April) endet dann ziemlich plötzlich, offenbar wohl bei Eintritt

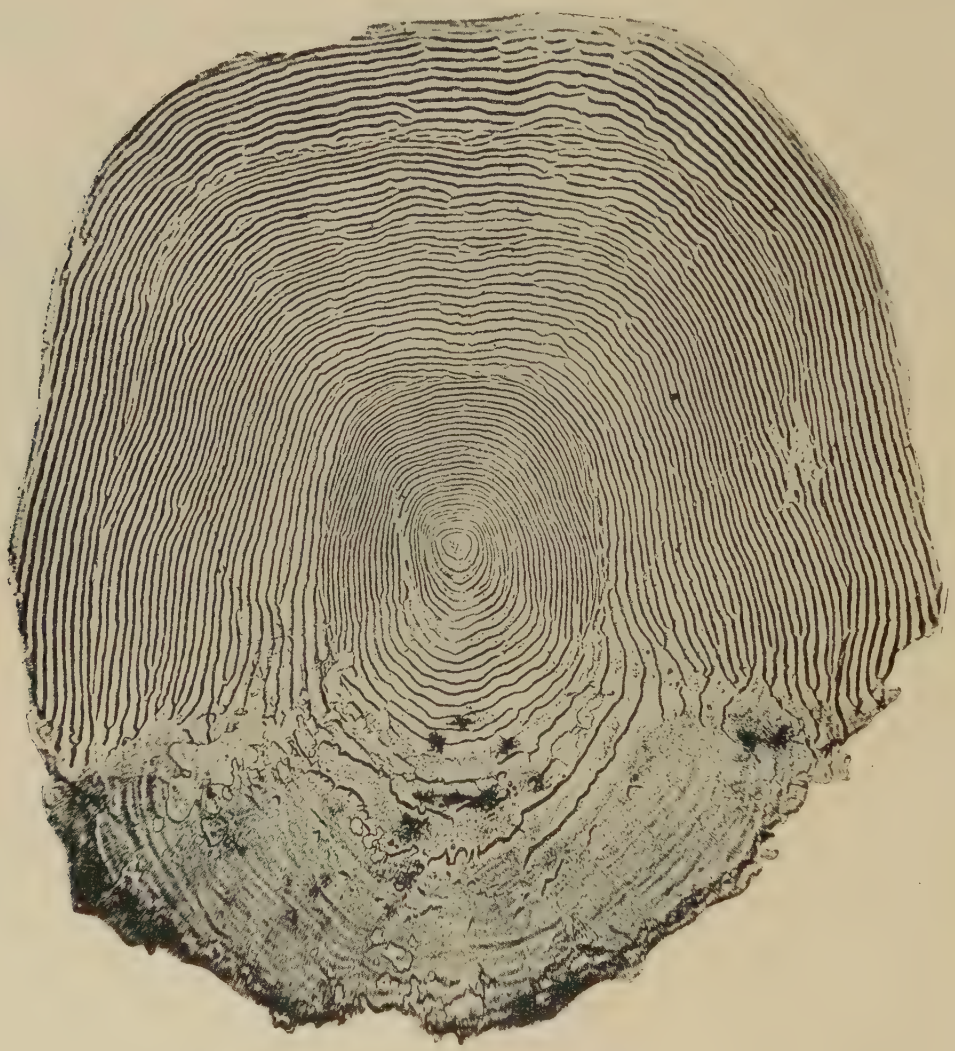


Fig. 45. Schuppe einer Meerforelle, 0.350, ♀, 35 Monate + 18 Tage alt. (30:1).

einer Kälteperiode, um dann rasch zu einem Wachstum breiter Ringe überzugehen (zweiter Sommer) (S. Fig. 45). Deren sind etwa 24 im Laufe der Sommer und Herbstzeit des zweiten Jahres (bis zum April) gebildet. — Es folgen weiter etwa 5—6 engere Winterringe[1]), denen sich etwa 10 breite Ringe anschliessen (dritter Sommer).

[1]) Diese Winterringe haben eine deutlich unruhige Ausbildung, ähnlich der gleichen Zone in Fig. 43. Auch hier wird man an eine Laichmarke denken können.

Da der Fisch am 3. April 1918 wiedergefangen wurde, fallen die schmalen Ringe (rechts oben) auf die Winterzeit.

Die 3 Schuppen Fig. 43 (0.333), 44 (0.335) und 45 (0.350) bedürfen einer speziellen Besprechung. Es war nämlich der Fisch Fig. 45 fast genau 3 Jahre alt, als er am 3. April

Fig. 46. Schuppe einer Meerforelle, 0.392, ♂, 47 Monate + 17 Tage alt. (30:1).

1918 wiedergefangen und getötet wurde. Die Schuppe muss also am Rande durch enge Ringe die letzte Winterperiode erkennen lassen. Das lässt sich aus der äussersten Randpartie in Fig. 45 auch wohl entnehmen. Trotz der grossen Schuppe, die der Körperlänge (57,5 cm) durchaus entspricht, ist der Fisch aber recht mager, mit einem Gewicht von 1450 gr. Die Magerkeit dürfte mit der soeben erst überstandenen Winterperiode zusammenhängen.

Anders liegt es mit dem Fisch 0.333, dessen Schuppe in Fig. 43 abgebildet ist.

Dieser Fisch hat mit 57,6 cm Länge fast genau die gleiche Grösse desjenigen von Fig. 45, aber der Fisch 0.333 wiegt bei gleicher Länge im September 1917 nicht weniger als 2174 gr. Man darf diese bessere Ernährung der soeben überstandenen günstigen Sommerperiode zuschreiben.

Die Deutung wird erleichtert durch die kleine Schuppe Fig. 44. Dieser Fisch (0.335) war nur 36 cm lang, zeigt aber die Lebensabschnitte mit voller Deutlichkeit, wie bei der Besprechung (S. 87) bereits angegeben ist. Auch dieser Fisch hat bis zum Herbst (6. Oktober) gelebt, und zeigt die einzelnen Perioden des Wachstums ausserordentlich klar, trotz seiner abweichenden Grösse. Die Deutung der Fig. 43 und 45 würde aber sehr schwierig sein, wenn das genaue Alter nicht feststände.

Meerforelle. — Der Fisch 0.392 (Fig. 46) wurde am 11. Mai 1916 in einen Fischteich von Mechenthin gesetzt, nachdem der Dottersack aufgezehrt war. Die Markierung erfolgte zwischen dem 19.—23. Oktober 1916 und damit die Freilassung in die Persante. Der Fisch hatte die Wahl, entweder im Flusse Persante zu leben oder die Ostsee aufzusuchen. Wie die Schuppe ausweist; hat er den Aufenthalt in der See vorgezogen. Er ist alsdann am 28. April 1920 weiter im Osten, vor Vietzkerstrand, gefangen, ♂ von 72,5 cm Länge im Gewicht von 3618 gr., nach einem freien Leben von 47 Monaten und 17 Tagen, also rund 4 Jahren, nach Abschluss einer Winterperiode. — Die 4 jährige Periode wird dem Fisch durch die Fig. 46 mit aller gewünschten Deutlichkeit bescheinigt. — Es hebt sich, wie stets, die Periode des ersten Jahres (im Süsswasser) mit grosser Deutlichkeit durch die engen Ringe ab. Dann, mit der Auswanderung zum Meere, werden die Existenzbedingungen besser, wie die breiten Ringe zu Anfang jedes Jahres (vom 2. Jahre ab) deutlich erkennen lassen. Dann aber, wenn der Winter kommt, werden die Ringe etwas schmaler und es hat den Anschein, als ob auf der Höhe der Winterperiode ein Wachstum nur unmerklich erfolgt, derart, dass diese Periode für jeden Winter ringsum sich deutlich abhebt, wie es diese Schuppe so ausserordentlich klar erkennen lässt: Auf das erste Lebensjahr entfallen etwa 25—26 engere (vorn teilweise breiter gelagerte) Ringe resp. Halbringe, — dann folgen ca. 27 breitere Ringe resp. Halbringe, die einen scharf begrenzten Complex des Wachstums im zweiten Jahre (dem ersten im Meere) bilden. Es kommt die dritte Periode mit 21 Ringen, von denen die letzten 5 etwas schmaler sind, — wiederum sehr scharf abgegrenzt, das 2. Jahr im Meere. — Es kommt dann die vierte Periode mit 15—17 Ringen resp. Halbringen. — Der am 28. April (1920) wiedergefangene Fisch zeichnete sich durch sehr starke Hakenbildung mit Deformierung des Schädels aus.

Meerforelle. — Es folgt zum Schluss eine Schuppe eines achtjährigen Fisches Fig. 47 (0.399), der am 4. April 1913 nach Aufzehrung des Dottersackes in einen Fischteich gesetzt war. Er ist zwischen dem 9.—10. Oktober 1913 markiert und am 30. Oktober 1920 bei der Kolberger Mühle wiedergefangen, in Länge von 83,2 cm, im Gewicht von 6337 gr, im Alter von 90 Monaten und 26 Tagen. An den 8 Jahren fehlen nur die Wintermonate November—April. Obgleich die Schuppe nicht besonders gut erhalten ist, sind doch die Jahresabschnitte gut kenntlich, auch »Laichmarken« anzunehmen.

Fig. 47. Schuppe einer Meerforelle, 0.399, ♀, 90 Monate + 26 Tage alt. (30:1).

b) Bachforellen.

Am 12. resp. 14. April 1916 wurden in zwei Fischteiche (5d und 5e) von Lustebuhr 24.500 Bachforellenbrut eingesetzt, aus denen im Oktober ca. 2000 Stück Sömmerlinge erhalten wurden. Hiervon sind zwischen 19.—23. Oktober 1916: 344 Stück mit einer grünen Glasperle an Silberdraht (in Schlinge) markiert worden. Die markierten Fische sind alsdann per Boot in einem Fass die Persante abwärts transportiert bis zum Wehr von Ringenholm. Hier sind die markierten Forellen unterhalb des Wehrs in den Unterlauf des Flusses ausgesetzt. Die Fische bemühten sich, wieder in das Oberwasser zu kommen, wurden in grösserer Zahl anfangs täglich in den ausgestellten Neunaugenkörben gefangen, aber immer wieder ins Unterwasser gesetzt. Dann verschwanden sie nach und nach und hatten den Weg zur Ostsee angetreten.

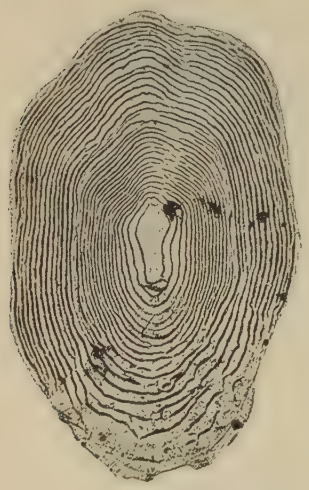


Fig. 48. Schuppe einer Bachforelle, 0.331, 16 Monate + 23 Tage alt. (30:1).

1) Die in Fig. 48 (0.331) abgebildete Schuppe stammt von einer Bachforelle, die am 25. Oktober 1916 unterhalb Ringenholm ausgesetzt wurde. Sie ist fast ein Jahr später, nämlich am 6. September 1917 dicht hinter der Westmole von Kolberg in einem Strandgarn wiedergefangen. Sie wog 73 gr und hatte eine Länge von 20,1 cm, Fettflosse grau mit hellrotem Rand. Im Magen eine grössere Zahl mehr oder weniger zersetzter Gammarus. Geschlecht nicht mehr kenntlich.

Auf die Centralplatte der Schuppe folgen 14 enge Ringe, die in der Zeit im Sommer bis Winter des ersten Lebensjahres gebildet sein müssen. Dieser Abschnitt ist an der Schuppe Fig. 48 deutlich von der zweiten Periode abgesetzt, ringsum. Weiter ausserhalb folgt eine breitere Zone, die nach vorn zu 18 meist breitere Ringe resp. Halbringe deutlich erkennen lässt. Dieser zweite Teil der Schuppe ist unzweifelhaft in der Zeit des folgenden Jahres im Unterlauf der Persante resp. vorn in der Ostsee entstanden. Die Forelle war 16 Monate und 23 Tage alt geworden. Diese Forelle hat unzweifelhaft den Character der Bachforelle beibehalten.

2) Eine zweite Forelle aus der ganz gleichen Generation der 344 markierten Bachforellen, die Nr. 0.338, zeigt ein ganz ähnliches Bild, mit einem etwas stärkeren Wachstum. Diese Forelle ist an den gleichen Tagen wie die Nr. 0.331 ausgesetzt und markiert. Sie wurde am 3. November 1917 bei der Untermühle von Kolberg, also im Süsswasser, wiedergefangen. Sie zeigt genau das gleiche, wie die Fig. 48, nur sind die Zuwachsringe gleichmässiger und je etwas breiter. Dieser Fisch 0.338 hatte ein etwas höheres Alter erreicht, 18 Monate und 19 Tage. Die ganze Form der Schuppe zeigt an, dass der Fisch das Meer nicht aufgesucht hat. — Der Fisch hatte die Grösse 23,6 cm erreicht.

3) Anders ist es mit der Forelle 0.344, die genau wie die beiden vorhergehenden Nummern aus dem Ei aufgezogen und markiert war. Dieser Fisch hat das Süsswasser verlassen, wie ein Blick auf Fig. 49 sofort zeigt: Er ist garnicht so viel später wiedergefangen, wie die beiden andern Fische (0.331 und 338). Diese beiden wurden im Septem-

ber und Oktober 1917 wiedergefangen, der Fisch 0.344 kurz darauf, nämlich am 5. Februar 1918, also nur 4 Wintermonate später. — Trotzdem hatte diese Forelle 0.344 beim Wiederfang bereits die Länge 38 cm erreicht und ein Gewicht von 504 gr (gegen 73 und 83 gr der beiden andern!!). Der Fisch wurde alsdann am 5. Februar 1918 etwa 100 m

Fig. 49. Schuppe einer Bachforelle, 0.344, ♀, 21 Monate + 23 Tage alt. (30:1).

vor Wittenberg in Pommern in der Ostsee auf einem Landnetz gefangen, das in 0,5—1 m Tiefe am Strande aufgestellt war, ist also von Kolberg ostwärts in die Ostsee gegangen. Er hatte somit beim Wiederfang ein Alter von 21 Monaten und 23 Tagen erreicht seit der Aussetzung in den Fischteich, nach Verlust des Dottersacks.

An der Schuppe Fig. 49 ist, von der Mittelplatte an, eine Zahl von 20 engen Ringen deutlich abgehoben. Dieses Schuppenfeld dürfte bis etwa April des ersten Lebensjahres (also vom Sommer bis April) entstanden sein. — Der folgende viel grössere Schuppenteil ist dann im zweiten Jahre von April bis Februar gebildet; er besteht aus ca. 36—38 Ringen, die z.T. aber aus Teilringen (Halbringen) bestehen. Im ganzen ist dieser zweite

Schuppenteil von wesentlich breiteren Ringen in recht gleichmässigen Ausmassen gebildet. Nur vor den letzten 10 Ringen schieben sich 4 engere Ringe ein, die wohl auf einer Ernährungsstörung beruhen. Wäre nicht das genaue Alter bekannt, so könnte man auf ein weiteres Jahr schliessen! — Im Magendarm waren viele Bandwürmer, nur ein Rest eines Gammarus bemerkbar. Diese Forelle 0.344 (Fig. 49) hat ganz den Character einer Meerforelle angenommen!

c) Die Verpflanzung von Forellen in die Ostsee.

Im Anschluss an das im vorigen Abschnitt (b) Mitgeteilte sei folgendes angefügt:

Die grösste Forelle der im vorigen Kapitel besprochenen ersten Markierung vom Ende Oktober 1916 wurde unter der Nr. 0.374 am 24. Mai 1918 am Strande von Gr. Poberow gefangen, aber uns nicht abgeliefert. Der Fischer gab aber an, dass der Fisch beim Fang etwa 1 Kilo gewogen hätte, so dass die Grösse auf 44—45 cm Länge zu schätzen ist. Er war 576 Tage in Freiheit gewesen.

Eine zweite Aussetzung von markierten Forellen erfolgte am 24. Oktober 1917 ebenfalls unterhalb des Wehrs von Ringenholm, von denen wir aber nur 3 Stück wiedererhalten haben, zwei in Grösse von 13 und 24 cm. Der grösste Fisch 0.378 wurde am 2. April 1919 an uns abgeliefert. Er war 525 Tage in Freiheit gewesen nach der Aussetzung und hatte in dieser Zeit eine Länge von 43,8 cm erreicht[1]). Dieser Fisch ist bei uns konserviert, kam jedoch bei einer auswärtigen Demonstration in Verlust, offenbar durch Zertrümmerung des grossen Glasgefässes und Beseitigung der Reste. Es war jedoch vorher eine Photographie des Fisches vorgenommen, von der ein Bild in natürlicher Grösse diesem Bericht beigegeben ist (Tafel III).

Dass wir von den Aussetzungen der markierten Forellen keinen grösseren Prozentsatz zurückbekommen haben, dürfte zur Hauptsache den besonderen Verhältnissen der Nachkriegszeit zuzuschreiben sein.

Im Ganzen ergab sich, dass ein Teil der Forellen nach der zwangsweisen Überführung in den Unterlauf des Flusses (Persante) keine besondere Neigung gezeigt haben,

---

[1]) Nach J. Walter, Fischerei als Nebenbetrieb (1903 S. 123) erreicht die Forelle in der Teichwirtschaft das Portionsgewicht als zweisömmeriger Fisch im Herbst, oder als zweijähriger im Frühjahr, gewöhnlich 100—166 Gramm. Die zweijährige Forelle würde danach in 730 Tagen (nach Verlust des Dottersacks) mit 166 Gramm schon ein hohes Gewicht in der Teichwirtschaft erzielt haben. — Bei unseren Verpflanzungen solcher Forellen in die Ostsee, die in der Kriegszeit unter ungünstigen Verhältnissen stattfanden, können wir wenigstens bei zwei Forellen auf ein viel höheres Gewicht hinweisen: Die Forelle 0.344, im März 1916 nach Verbrauch des Dottersacks in einen Fischteich gesetzt, und am 25. Oktober 1916 markiert und zwangsweise in den Unterlauf der Persante gebracht, wurde am 5. Februar 1918 in der Ostsee vor Wittenberg wiedergefangen. Sie hatte eine Länge von 38 cm erreicht, also nach rund 650 Tagen, und ein Gewicht von 504 Gramm. — Die zweite Forelle 0.378 war, wie oben gesagt, seit der Markierung 525 Tage in Freiheit gewesen, dazu kommen noch 202 Tage des ersten Sommers als Teichfisch, sodass der Fisch ein Alter von 727 Tagen erreicht hatte. Beim Wiederfang am 2. April 1919 zeigte er eine Länge von 43,8 cm und ein Gewicht von 780 Gramm. Seine Lebensdauer hatte also fast genau die oben angegebene Tageszahl der zweijährigen Forellen (nach Walter) erreicht, aber sein Gewicht fast das Fünffache (genau das 4,7 fache) des oben angegebenen Höchstgewichtes der Teichforellen.

in das Ostseegebiet überzusiedeln. Sie behielten alsdann ein mässiges Wachstum bei, wie es bei den Forellen des süssen Wassers die Regel ist. Diejenigen Forellen aber, die die Konsequenz aus der Unmöglichkeit zogen, in den Oberlauf des Flusses zurückzukehren, die also in die Ostsee abgeschwommen sind, haben sofort ein starkes Wachstum gezeigt. Das ist allerdings erst an 3 Beispielen bewiesen (die Forellen 0.344, 0.374, 0.378).

Man kann einwenden, dass die Möglichkeit bestände, diese 3 Forellen seien eben keine Bachforellen gewesen, sondern Meerforellen, die ja doch auch in die Flüsse aufsteigen könnten. Dazu ist z.Z. nicht viel zu sagen. Die Nachkriegsverhältnisse haben das Experiment gestört, unter normalen Umständen würden wir voraussichtlich ein viel grösseres Material an markierten Fischen zurückerhalten haben.

Zur weiteren Klärung der Frage dürften neue Versuche in der begonnenen Richtung erforderlich sein. Ein wirklicher Unterschied zwischen Bachforellen und Meerforellen ist bisher nicht nachgewiesen. Soweit anatomische Untersuchungen angestellt sind, auch in dieser Schrift, haben sich deutliche Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen nicht gezeigt. Man kann die Bach- resp. Teichforellen für Kümmerformen halten, im Vergleich zu den Meerforellen, die, wie in diesem Bericht erörtert wurde, hinter den Lachsen an Grösse nur wenig zurückstehen.

Würde es aber gelingen, die jungen Bach- und Teichforellen in grösserer Menge in der Ostsee heimisch zu machen, wie es an einigen Beispielen unzweifelhaft gelungen ist, so würde damit die Möglichkeit sich ergeben, einen neuen Weg zur Fischkultur im Meere zu gewinnen.

Was bisher auf diesem Gebiete geschehen ist, durch künstliche Zucht von Dorschen, Plattfischen usw. hat noch keine erheblichen Erfolge gezeitigt. Es handelt sich dabei auch um verhältnismässig geringwertige Fische. Das liegt ganz anders bei den Forellen. Die Forellenzucht im Süsswasser ist ein wichtiger Erwerbszweig geworden, an dessen Bedeutung niemand zweifelt. Auch die künstliche Lachszucht hat viele Freunde, obgleich es zweifelhaft bleibt, dass sie je einen Ersatz bilden kann gegenüber der Industrialisierung der Flüsse.

Die Kultur der Forelle scheint bisher der Ausbreitung der Industrie auf dem Festlande noch einigermassen Widerstand geleistet zu haben, jedenfalls besser als der Lachs. Würde es daher gelingen, die Bach- und Teichforellen in grösserem Umfange an das Leben im Meere zu gewöhnen, so könnte das von ganz erheblicher Bedeutung werden. Jedenfalls sollte es m. E. in grösserem Umfange versucht werden. Soviel ich die Sachlage übersehe, sind die Aussichten viel grösser, als bei der künstlichen Vermehrung aller Meeresfische, mit denen bisher Versuche gemacht sind.

Ob allerdings die künstliche Aussetzung von Forellen in stark salziges Wasser erfolgreich sei, möchte ich bezweifeln. Meine Empfehlung soll sich zunächst auch nur beziehen auf Versuche in der Ostsee etwa von der Strecke um Rügen und weiter ostwärts.

Im weiteren wäre m. E. zu prüfen, ob nicht in jedem Lande ein kleinerer Fluss zum Naturschutzpark unter besonderer Berücksichtigung der Salmoniden erklärt werden könnte.

Es unterliegt für mich gar keinem Zweifel, dass, wenn die Kultur der Salmoniden

im Meere in neue Bahnen gelenkt werden könnte, auch das Publikum im Binnenlande ein grösseres Interesse für die bessere Ausnutzung unserer Meere gewinnen würde. Noch hält die öffentliche Meinung das Meer für unerschöpflich, aber gerade in der Ostsee zeigen sich doch bereits sehr bedenklich Symptome. Es wäre daher sicherlich von Nutzen, in grösserem Masstabe zu versuchen, ob sich auf dem von mir eingeschlagenen Wege greifbare Erfolge erzielen lassen.

10) Die Markierung von Salmoniden und deren Wiederfang im Ostseegebiet.

Die Markierung von Salmoniden, über die in dieser Schrift gesprochen wird, begann im Jahre 1913 und wurde bis 1918 durchgeführt an Material, das durch künstliche Befruchtung gewonnen wurde. Die befruchteten Eier sind in Brutanstalten aufgezogen und nach Aufzehrung des Dottersacks in Fischteiche eingesetzt, die den Winter hindurch trockengelegt waren, unter Zuführung von Kalk. Im Frühjahr wurden die Teiche mit Wasser gefüllt und die Brut hineingesetzt. Es ist darüber bereits früher kurz berichtet[1]). Auch wurde eine Übersicht über die markierten und wiedergefangenen Lachsfische 1913—21 gegeben (Tabelle 1, S. 40—41)[1]). Auch später sind noch weitere Markierungen ausgeführt.

Wenn in der genannten veröffentlichten Tabelle »Lachse« und »Meerforellen« unterschieden sind, so geschah das, weil uns von den Brutanstalten die befruchteten Eier unter diesem Namen übergeben wurden. Ich habe jedoch im Verlaufe der Arbeiten bald bemerkt, dass in nicht seltenen Fällen zur künstlichen Befruchtung der (grösseren) Lachseier auch Sperma von Meerforellen benutzt wurde und ebenso zur Befruchtung der (kleineren) Eier von Meerforellen auch Sperma von Lachsen.

Die Frage, was aus derartigen Bastarden zwischen Lachsen und Meerforellen wird, hat an meinem damaligen Material nicht gelöst werden können, zumal die Zeitverhältnisse es nicht gestatteten, derartigen schwierigen und zeitraubenden Fragen nachzugehen. Es war aber beabsichtigt, diesem Probleme sobald als möglich näher zu treten. Es wurden zu diesem Zweck in einer Unterkommission des »Deutschen Fischerei-Vereins« bereits Pläne beraten, die Untersuchungen in diesem Winter 1928—29 zu beginnen, aber die Sturmfluten im Herbst 1928 und die lange Frostperiode in den Frühmonaten von 1929 haben diese Absichten vereitelt. Die Arbeiten mussten also um ein Jahr aufgeschoben werden.

Indessen besteht aber die Tatsache, dass wir in den Jahren 1913—1918 aus dem von den Brutanstalten bezogenen Materiale an künstlich befruchteten Salmoniden (Lachs und Meerforellen) rund 7000 Stück Brut in unseren angepachteten Fischteichen (zur Seite des pommerschen Flusses Persante) vom Frühling bis zum Herbst soweit aufziehen konnten, dass wir diese Zahl von Fischen haben markieren und in die Persante in Freiheit setzen können. Nach der oben (auf dieser Seite in Absatz 1) angeführten

[1]) H. Henking. Bericht über die Untersuchungen des Deutschen Seefischerei-Vereins im Ost- und Nordseegebiet. (Berichte der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung, Neue Folge, Band I, Berlin 1925, S. 37—42.)

Tabelle haben wir von den rund 7000 Stück aufgezogenen und im Herbst nach der Markierung in die Persante freigelassenen »Lachsen und Meerforellen« im Laufe der Jahre fast 200 Stück zurückerhalten.

Diese markierten Fische, die wiedergefangen und uns von der Küste gemeldet und zum grossen Teile eingesandt wurden, schwankten zwischen den Grössen von 10—83 cm Länge.

Ein erster Versuch, wirkliche künstliche erzeugte Bastarde von Lachs und Meerforelle in einem Fischteiche aufzuziehen, schlug fehl, weil die von Schleswig-Holstein nach Pommern per Post gesandten Bastardeier offenbar durch den Transport gelitten hatten. Die Eier entwickelten sich zwar, aber die ausschlüpfende Brut bekam Dotterblasen — Wassersucht und ging ein. Man wird derartiges Material von Bastarden mit besonderer Vorsicht transportieren müssen.

In den ersten 3 Jahren (1913—1915) betrug die Zahl der wiedergefangenen Fische = 3,75 Prozent. Diese letztere Ziffer dürfte die richtige sein, denn in den späteren Jahren waren die Arbeiten durch die Kriegsverhältnisse gestört, die Ablieferung wiedergefangener Fische konnte nicht so geregelt erfolgen wie in normalen Zeiten.

In den Jahren 1916 und 1917 wurden Versuche gemacht mit reiner Lachsbrut und reinen Meerforellen aus Schleswig-Holstein. Es konnten aber 1916 und 1917 nur 15 Sömmerlinge von Lachsen und 150 Meerforellen markiert und freigelassen werden. Wir haben hiervon kein Exemplar zurückerhalten.

Es lässt sich nicht entscheiden, ob die Rücklieferung nicht genügend functionierte oder ob dieses aus der Nordsee stammende Material weiter im Osten nicht gedeiht. — Von 1838 markierten und oberhalb Kolberg freigelassenen Lachsen (einsömmerigen) aus Offenburg in Baden, also Material vom Rhein, erhielten wir doch 9 Stück zurück.

Von besonderem Interesse ist ferner noch der Versuch, Bachforellen, die wir von Teichzüchtern bezogen, zu markieren und zwangsweise der Ostsee zuzuführen. — Es ist darüber im letzten Kapitel (S. 94) näher berichtet.

Sehr interessant war ferner das Ergebnis der Markierung von jungen echten Ostseelachsen (sogen. Speizken), die an der pommerschen Küste von Ostseefischern gefangen und von uns markiert und freigelassen wurden. Deren Wanderung konnte in ausgezeichneter Weise und mit bemerkenswertem Erfolge festgestellt werden.

Das Ergebnis aller dieser Markierungsversuche ist in einer Karte eingetragen, die bereits in der Sitzung des Limnologischen Comités 1928 (Demonstration in Kopenhagen) vorgelegt war. Es wurde damals der Wunsch ausgesprochen, diese Karte zu veröffentlichen. Das wird in dem Bericht II geschehen, da es sich als unmöglich herausgestellt hat, das grosse Material bis zur Sitzung in London 1929 vollständig zu verarbeiten.

Summary.

From the ancient use of the term "Fisk og Sild" (fish and herring) in the Scandinavian countries the importance of the herring is evident: it is so to speak considered equivalent to all other fishes. Evidently, the problem of races then became of impor-

tance first for the apparently uniform bulk of herring. But recently problems of this kind have been investigated with regard to other fishes also, for instance the plaice.

This is different as regards the salmonids. In giving, often and abundantly, new names to forms differing but slightly, one has proceeded farther, namely from race to species. It would carry us too far to discuss the question of what is race and what species. This report investigates only the most obvious characteristics of salmon and trout, including the examination of the differences between sea-trout and trout.

First of all an investigation was made of the great material which according to former resolutions of the International Council had been collected for many years by Germany — especially material from the Pomeranian coast, but also extending to the west coast as far as Schleswig-Holstein, and even including some samples from the North Sea.

Since this report deals with fish which regularly make great migrations not only in salt-, but also in fresh-water, we have worked in both directions: the migrations between river and sea were followed for 12 years in the Pomeranian river "Persante" which was once chosen by the International Council for Germany. As, in Kolberg, we had been able to avail ourselves for a considerable period of the help of scientifically trained assistants we succeeded in getting a more accurate view of the life of the salmonid fishes and especially in investigating the race of the fish under examination. It has been found that the sea-trout of the Persante is much more numerous than the salmon.

The life of salmon and sea-trout in the Baltic itself has been made known on broad lines by the salmon-fishermen of the countries bordering on the Baltic, but it is to be assumed that there exist certain differences between these fish and the salmon of the North Atlantic which Prof. Roule (Paris) has so clearly described. (See p. 43 ff.).

It is not always easy to distinguish salmon from sea-trout. Therefore, on the basis of a rich material of these two, the vomer, the os linguae and the gill-rakers have been more closely investigated. The difference in the gill-rakers, to which Dr. A. C. Johansen was the first to call attention, has been confirmed; with regard to vomer and os linguae the differences have been stated and defined in the illustrations of the samples.

It has not been decided with certainty whether hybridism of salmon, sea-trout and trout occurs in freedom. That hybridism is easily produced has been demonstrated by hatcheries. It is, however, as yet unknown what becomes of such hybrids. I have been able to show that a marked fish (0.313) which had originated from artificial fertilization was, probably, a hybrid between a salmon and a sea-trout. An illustration of this fish is given in the report. (Table II).

In the process of time a great amount of young salmonid fishes were reared of which about 7,000 were marked and liberated. This provided a possibility of comparing the real age of the fish with the rings on the scales. In quite a number of such scales, taken from fish of known age — from $^1/_2$ year to several years — the growth in each stage could clearly be seen. It is advisable to compare the age of salmon, of which the exact age is unknown, with these scales of which excellent illustrations have been made.

Even if it can't be doubted that salmon and trout (or salmon and sea-trout) can cross their sex products (eggs and sperms) and produce a progeny that is fitted to

live, salmon and trout must as yet, according to what we know, be considered as real species, both as to structure and habits of life. Sea-trout and brook-trout, on the other hand, as well as pond-trout, are undoubtedly more closely related: setting aside the differences in the size of the fish and their various parts, and in their habits of life, we find hardly any important differences. Having succeeded in transplanting pond-trouts into the Baltic with a resulting rapid growth, the difference in the habits of life also vanished. The circumstance, however, that the pond-trout in the first time permanently try to return to the upper layers of the river, leads us to the conclusion that they possess an inherited disposition to elude even the slightly saline water of the Baltic. Those trout, however, who migrated into the Baltic showed such an important growth that the experiments, made as they were under unfavourable conditions of time, ought to be repeated. And in case they succeed the second really successful step will have been made in starting the artificial breeding of fish of high value in the sea. The rapid growth of a pond-trout in the sea has been illustrated in natural size in Table III.

The artificial breeding of salmon has been in use for a long time for the most part under cruel conditions. It cannot be doubted that the artificially reared brood is capable of living and that it grows after liberation into big fishes. But it is not yet sufficiently known how great a percentage develops into maturity and becomes reproductive. It would at any rate be exaggerated and unfounded to say that the years of abundant catches of salmon can simply be ascribed to artificial breeding, because great alterations in the results of the salmon fishery have from ancient times been noticed. The artificial changes in the natural courses of rivers, the suppression of the migrations of the salmon through industrial buildings in the rivers, through pollutions, poaching, etc. impede the natural propagation of the salmon in a permanently growing degree. The artificial fertilization has great difficulties in counteracting these influences. In my opinion it ought to be examined in each country whether some suitable little river might be put under protection as protected salmon river for promoting and studying the natural propagation of these valuable fish.

Compared herewith, the artificial propagation of the trout which in the form of sea-trout attains almost the size of the salmon — at least in the Baltic — would seem to be much easier. Having succeeded in demonstrating by some examples the possibility of transplanting trout into the Baltic and proving their rapid growth under the new conditions of life it would be advisable to make further experiments for investigating whether the breeding of trout in the sea can be made profitable.